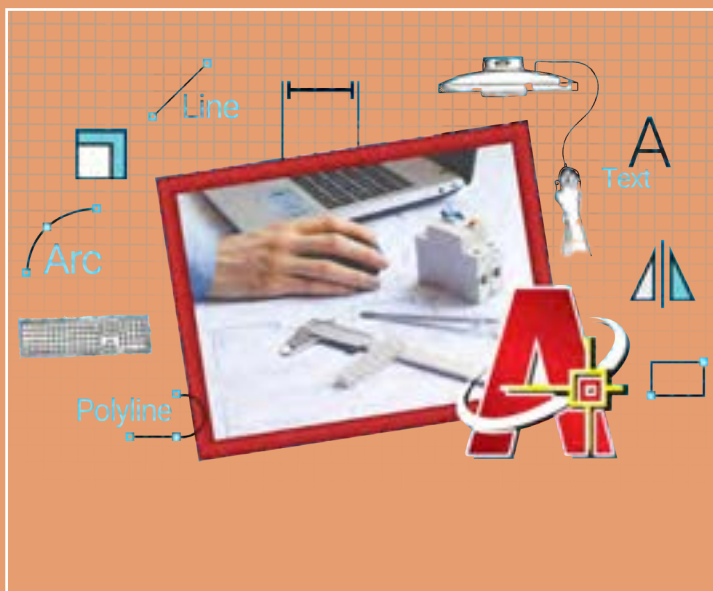


پودمان چهارم

ترسیم با رایانه



مزیت‌های استفاده از رایانه در فعالیت‌های روزمره غیرقابل انکار است؛ دقت، سرعت عمل، اصلاح‌پذیری و دسترسی آسان رایانه‌ها قابلیت‌هایی است که می‌توان در مهارت‌های فنی به‌خصوص نقشه‌کشی به خدمت گرفت تا بر کیفیت نتایج کار افزوده شود. متخصصان و طراحان آینده، باید مهارت طراحی به کمک رایانه را به‌عنوان یکی از مهارت‌های پایه مهندسی بیاموزند. فعالیت‌ها و تمرین‌های پی‌درپی این پودمان به‌سادگی و سرعت می‌تواند مهارت ترسیم به کمک رایانه را برای هنرجویان فراهم کند.

شایستگی‌های این پودمان

- راه‌اندازی نرم‌افزار
- ترسیم در محیط نرم‌افزار

آیا تا به حال پی برده‌اید

- چگونه می‌توان نقشه‌هایی که با ابزارهای دستی ترسیم شده‌اند را به نقشه‌های رایانه‌ای تبدیل کرد؟
- چگونه پرونده‌های موجود و ترسیم‌شده در نرم‌افزار اتوکد باز و ویرایش می‌شود؟
- اگر بخواهیم نقشه‌های سه نما را در اتوکد ترسیم کنیم از چه دستوراتی می‌توانیم استفاده کنیم؟
- مزیت‌های ترسیم نقشه با رایانه نسبت به ترسیم با دست چیست؟
- آیا اتوکد تمام قابلیت‌های ابزارهای ترسیمی دستی را در خود دارد؟

هدف از این واحد شایستگی، ترسیم نقشه با استفاده از نرم‌افزار نقشه‌کشی است.

استاندارد عملکرد

نصب و راه‌اندازی نرم‌افزار نقشه‌کشی و ترسیم با آن

انتخاب نرم افزار ترسیم

نرم افزارهای ترسیم با رایانه بسیار متنوعند، اما از میان این نرم افزارها یکی از پرکاربردترین آن ها نرم افزارهای اتوکد (AutoCad) است. این نرم افزار بیش از ربع قرن در خدمت مهندسان، طراحان و ترسیم کنندگان نقشه های صنعتی و ساختمانی در انواع رشته ها بوده است. نرم افزار اتوکد به دلایل زیر یکی از پرکاربردترین و مفیدترین نرم افزارهای نقشه کشی در محیط های دوبعدی و سه بعدی شناخته شده است:

- دقت بالا در ترسیم ها
 - وجود محیط های دو بعدی و سه بعدی در کنار هم
 - استفاده از مهم ترین و به روزترین استانداردهای نقشه کشی
 - واسط کاربری و محیط ساده و کاربردی
 - منطق ترسیم و هندسی مطابق با واقعیت
 - تطابق با دیگر نرم افزارهای نقشه کشی
 - حجم پایین خود نرم افزار، پوشه ها و خروجی های نهایی
- قدمت و سابقه این نرم افزار نیز به شناخت وسیع آن در میان کاربران و مهندسان کمک شایانی کرده است. این نرم افزار از دهه هشتاد میلادی یعنی حدود سی سال است که توسط شرکت AUTODESK به مهندسان معرفی شده و در هر سال نسخه های جدیدی از آن به بازار عرضه می شود. کاربردهای بی شمار این نرم افزار، زمینه اشتغال را نیز در بین مهندسان و طراحان ایجاد کرده است که رشته های برق، الکترونیک، علوم رایانه و مخابرات نیز از این قاعده مستثنا نیستند.
- بنابراین یادگیری این نرم افزار و داشتن مهارت کار با آن به عنوان یک مهارت به روز و کارآمد می تواند زمینه ساز اشتغال هنرجویان در آینده و همچنین راه گشای پیاده سازی انگاره ها و طرح های آنها به عنوان آینده سازان صنعت فردا باشد.



نصب نرم افزار

نصب نرم افزار اتوکد کار بسیار ساده ای است. این نرم افزار برای نسخه های ۳۲ بیتی و ۶۴ بیتی سیستم عامل ویندوز موجود است. نصب این نرم افزار برای مدت ۳۰ روز رایگان است. برای مدت بیشتر باید نسخه اصلی آن را خریداری کنید.

فیلم شماره ۱۰۳۳۴: مراحل نصب نرم افزار اتوکد

مراحل نصب را از روی لوح فشرده نرم افزار یا پرونده های اجرایی طی کنید.

فیلم



فعالیت کارگاہی



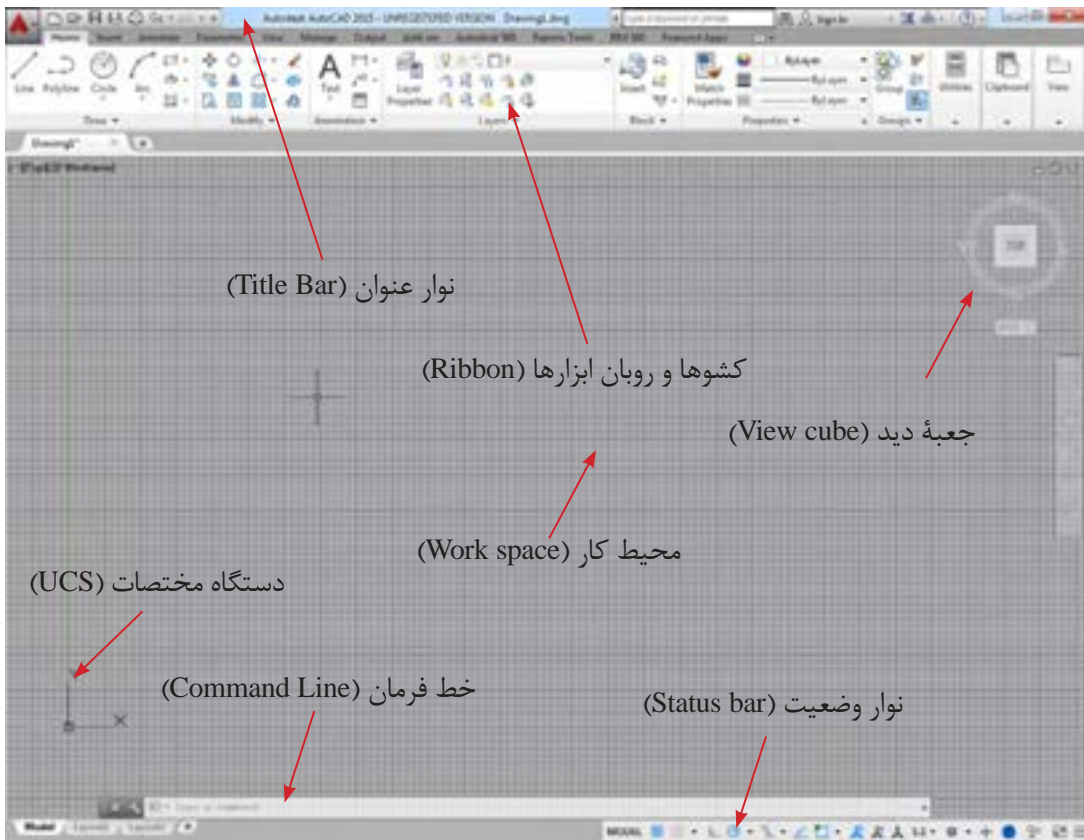
آشنایی با محیط اتوکد



بعد از بازکردن و اجرای نرم‌افزار اتوکد پنجره آغازین نرم‌افزار باز می‌شود که فضای ورودی به نرم‌افزار است. توجه داشته باشید که نسخه مورد استفاده در این کتاب نسخه ۲۰۱۵ است. این صفحه امکان شروع یک پروژه جدید یا ادامه کار روی یک پروژه قدیمی را در اختیار می‌گذارد (شکل ۱).

شکل ۱- پنجره ورودی

پس از شروع یک پروژه، وارد پنجره اصلی اتوکد می‌شوید. در طراحی این پنجره سعی شده تا جای ممکن به میزکار یک متخصص نقشه‌کشی شبیه باشد و محیطی را در اختیار ترسیم‌کنندگان و طراحان نقشه قرار دهد که آزادانه بتواند نقشه‌ها و طرح‌های خود را در آن پیاده کرده و آن‌ها را چاپ کنند یا خروجی بگیرند. این پنجره از بخش‌های مختلفی تشکیل شده است (شکل ۲).



شکل ۲- محیط نرم‌افزار اتوکد

نوار عنوان (Title Bar)

در بالاترین قسمت نرم‌افزار، نواری افقی به‌عنوان نوار عنوان قرار دارد که در آن نام و نسخهٔ نرم‌افزار اتوکد و نام پرونده (فایل) جاری وجود دارد.

به‌صورت پیش‌فرض نوار ابزار دسترسی سریع (Quick Access Toolbar) در سمت چپ این نوار قرار دارد. نماد (Icon) اتوکد نیز در گوشه سمت چپ پنجره در همین نوار وجود دارد که با کلیک روی آن به بخش دستورهای فایلی دسترسی پیدا می‌کنید.

روبان ابزارها (Ribbon)

روبان ابزارها ناحیه‌ای است که می‌توان از طریق آن دسترسی سریع و آسان به دستورات داشت. دستورات برحسب موضوع در بخش‌هایی دسته‌بندی شده‌اند. هر دسته داخل یک زبانه (Tab) قرار گرفته است.

محیط کار (Work space)

آنچه ترسیم می‌شود در این قسمت نمایش داده می‌شود. این قسمت در واقع محیط کار نرم‌افزار است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود این قسمت در حالت پیش‌فرض به‌صورت صفحات یک دفتر شطرنجی تقسیم شده است. اندازهٔ این تقسیمات قابل تغییر است اما به‌صورت پیش‌فرض بر روی ۵/۰ میلی‌متر تنظیم شده است.

دستگاه مختصات (UCS)

این علامت نمایندهٔ دستگاه مختصات است و نشان می‌دهد که جهت طول و عرض هنگام ترسیم چگونه است. هر چند که این جهت‌ها قابل تغییر هستند ولی به‌صورت پیش‌فرض طول، محور افقی و عرض، محور عمودی است. این علامت در قسمت پایین و چپ پنجره قرار دارد و اگر دقت کنید متوجه خواهید شد که محل برخورد دو محور قرمز و سبز رنگ است. این محل برخورد به‌عنوان نقطهٔ مبدأ در ترسیم در نظر گرفته می‌شود.

خط فرمان (Command Line)

خط فرمان محلی برای نوشتن عنوان دستور بوده و با فشردن کلید ورود (Enter) دستور قابل اجرا خواهد بود. در ضمن اینکه زیردستورها و دستورات اجرایی در این خط قابل نوشتن و مشاهده است.

- در طول ترسیم نقشه به‌طور مداوم به خط فرمان و اطلاعات خواسته‌شده هر دستور دقت کنید.
- در زیر هر دستور (Command) در اتوکد موارد بسیاری به‌عنوان زیردستور آورده شده است که در این کتاب به مهم‌ترین آنها پرداخته شده است.

نوار وضعیت (Status bar)

این نوار افقی دارای اجزای مختلفی است مثل نمادهای (Icons) دستورات کمکی و توابع.

فیلم شماره ۱۰۳۳۵: معرفی محیط نرم‌افزار اتوکد

نرم‌افزار را باز کنید و قسمت‌های مختلف آن را بررسی کنید.

توجه

فیلم

فعالیت کارگاهی

کار با اتوکد

کار با نرم‌افزار اتوکد بسیار ساده و منطقی است، ایجاد و ویرایش هر موضوع از طریق یک مرحله ورود اطلاعات مورد نیاز و در مرحله بعد پاسخ نرم‌افزار به صورت خروجی ممکن است.

اجرای دستورات

هر دستور در اتوکد از دو روش قابل اجرا است:

■ استفاده از نماد (Icon) در پنجره که بیشتر آن‌ها در روبان ابزارها وجود دارند

■ نوشتن عنوان دستور در خط فرمان و استفاده از زیردستورهای آن از طریق همین خط

هر دستور با درخواست آن هم از طریق کلیک کردن روی نمادها و هم از طریق نوشتن در خط فرمان قابل دسترسی است. پس از آن نرم‌افزار اطلاعات لازم را دریافت نموده و پس از اجرای دستور، معمولاً با فشردن کلید ورود (Enter) دستور خاتمه پیدا می‌کند.

برای انصراف از هر دستور، کلید Esc در گوشه صفحه کلید معادل خروج از دستور (Exit) عمل خواهد کرد.

برای بازگرداندن نتیجه یک دستور که اشتباه اجرا شده است از دستور Undo استفاده می‌شود.

اگر از بازگشت نتیجه راضی نباشید و دستور بازگردانده شده را بخواهید دوباره اجرا کنید لازم نیست تمام مراحل دستور را از اول طی کنید بلکه بعد از استفاده از دستور Undo و منصرف شدن از آن با کمک دستور Redo یک‌بار دیگر دستور بازگردانده شده اجرا خواهد شد. این عمل نامحدود است و تا جایی که دستورات بازگردانده شده است، ادامه پیدا می‌کند.

توجه

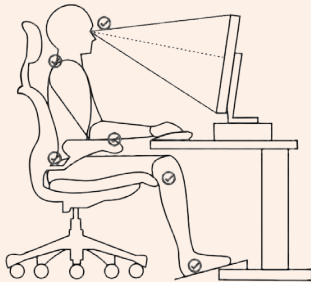
در زمانی که خط فرمان خالی باشد، فشردن کلید Enter به منزله اجرای آخرین دستور قبلی خواهد بود و زمانی که دستوری در حال اجرا باشد فشردن کلید Enter به منزله خاتمه و اجرای دستور جاری است.

فیلم

فیلم شماره ۱۰۳۳۶: ارگونومی کار با رایانه

ایمینی

چگونگی نشستن درست و نحوه قرارگیری صحیح صندلی را در شکل ۳، می‌بینید.



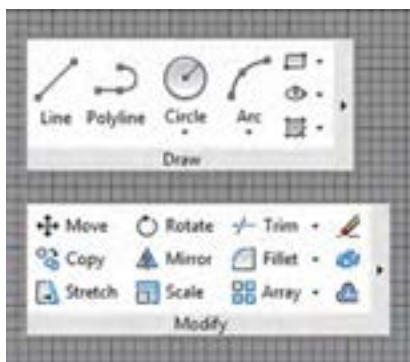
شکل ۳- به نقاط علامت زده شده دقت کنید. این نقاط از بدن باید تکیه گاه مناسب داشته باشند.

فعالیت کارگاهی

پس از مشاهده پویانمایی، شیوه نشستن هم‌کلاسی خود را پشت رایانه نقد کنید.



دستورات در اتوکد



شکل ۴- دستور Draw و دستور Modify

دو دسته از پرکاربردترین دستورات در اتوکد مجموعه دستورات ترسیمی و ویرایشی در اتوکد هستند. که با عنوان کلی (Draw) و (Modify) شناخته می‌شوند. منطق اجرای این دستورات در هر دسته بسیار شبیه یکدیگر است (شکل ۴).

کار و منطق دستورات ترسیمی (Draw)

ترسیم هر نقشه به صورت دستی معمولاً از یک نقطه شروع می‌شود. در اتوکد هم ترسیم با یک نقطه آغاز می‌شود و اغلب دستورهای ترسیم با معرفی و تعیین همین یک نقطه شروع می‌شوند. منظور از معرفی یک نقطه در واقع همان تعیین مختصات آن نقطه است.

ورود مختصات در اتوکد

ورود مختصات و معرفی یک نقطه در اتوکد به سه طریق صورت می‌گیرد.

الف: ورود مختصات از طریق معرفی مؤلفه‌های آن

ب: کلیک کردن در محیط کار

ج: استفاده از گیره‌های نقاط مهم (Osnap)

ورود مختصات از طریق معرفی مؤلفه‌های آن

در فضای کار اتوکد، هر نقطه دارای یک بُعد مشخص است که به آن (مختصات نقطه) می‌گویند. فضای کار اتوکد یک نقطه به عنوان مبدأ مختصات دارد که ابعاد آن صفر است و مختصات سایر نقاط نسبت به آن سنجیده می‌شود. هر چند مختصات فضای کار در اتوکد سه بعدی است ولی از آنجا که در این کتاب تنها به نقشه‌کشی دو بعدی پرداخته می‌شود، به بیان ترسیمات مرتبط با مختصات دو بعدی اشاره می‌شود. در انواع معرفی مختصات دو بعدی، دو نمونه مختصات دکارتی و قطبی متداول است.

سامانه مختصات دکارتی

این سامانه متداول‌ترین نوع اعلام مختصات است که در ترسیم کاربرد دارد. فضای ترسیم به دو راستای افقی و عمودی که به ترتیب با (X) و (Y) نشان داده می‌شوند، تقسیم می‌شود. این دو راستا در فضای کار با دو خط سبز و قرمز نشان داده شده است.

به نظر شما محور سبز رنگ مربوط به محور عرض‌ها است یا طول‌ها؟ محور قرمز چطور؟
این موضوع را با هم کلاسی خود بررسی کنید.





در این سامانه هر نقطه نسبت به مبدأ مختصات دارای یک طول (X) و یک عرض (Y) است که این دو از چپ به راست و پشت سر هم نوشته و با یک کاما (,) از هم جدا می‌شوند. در این صورت اتوکد متوجه مختصات اعلام شده خواهد شد.

به این مثال‌ها توجه کنید:

نقطه به مختصات طول ۲۰ و عرض ۳۰ از مبدأ مختصات 20,30
نقطه به مختصات طول ۴۰ و عرض ۶۰ از مبدأ مختصات 40,60

در فضای کار علامت (UCS) را نگاه کنید. این علامت به صورت یک فرجه معمولاً در گوشه پایین سمت راست فضای کار قرار دارد. محل برخورد دو محور سبز و قرمز یا رأس فرجه چه مختصاتی دارد؟

سامانه مختصات نسبی دکارتی

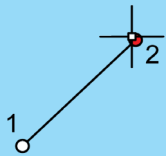
هنگام ترسیم نقشه‌ها، سنجش همه نقاط با مبدأ مختصات مشکل است و به خاطر سپردن مختصات همه نقطه‌ها دشوار خواهد بود. لذا در یک شیوه ساده‌تر می‌توان مختصات هر نقطه را نسبت به آخرین نقطه معرفی شده اعلام کرد. گویی به‌طور دائم مبدأ مختصات نسبت به آخرین نقطه ترسیم شده جابه‌جا می‌شود. در این حالت از سامانه مختصات نسبی استفاده می‌شود. برای معرفی این مختصات جدید که دیگر مبدأ آن مبدأ مختصات اصلی نیست، بلکه آخرین نقطه ترسیم شده است، باز هم یک نقطه با دو مؤلفه طول و عرض معرفی می‌شود. با این تفاوت که در خط فرمان قبل از نوشتن دو مؤلفه از علامت @ به معنای انتقال مبدأ مختصات استفاده می‌شود.

مثال:

نقطه به مختصات طول ۲۰ و عرض ۳۰ نسبت به آخرین نقطه ترسیم شده @20,30
نقطه به مختصات طول ۴۰ و عرض ۶۰ نسبت به آخرین نقطه ترسیم شده @40,60

برای تمرین نحوه ورود مختصات، دستور خط ساده را یاد بگیرید.

خط ساده (line)



برای ترسیم یک خط ساده مراحل زیر را باید طی کرد:

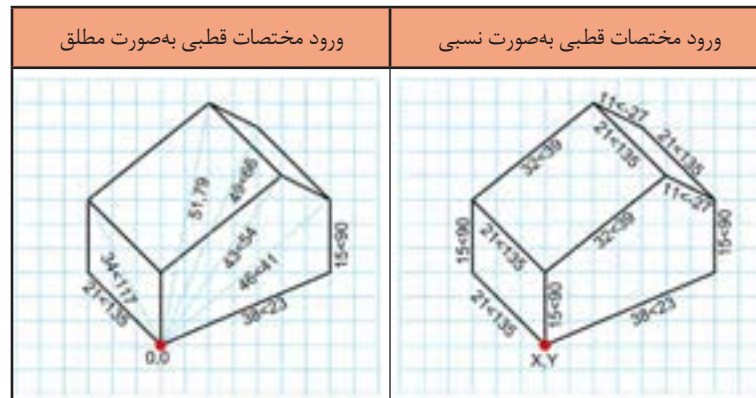
اجرای دستور ← معرفی نقطه اول (شروع پاره خط) ← معرفی نقطه دوم

(انتهای پاره خط) ← فشردن کلید ورود Enter به‌عنوان خاتمه

در هر مرحله از معرفی نقاط می‌توان از همه روش‌های موجود در سامانه‌های مختصات استفاده کرد.



با کمک دستور خط ساده و استفاده از روش ورود مختصات شکل زیر را ترسیم کنید.

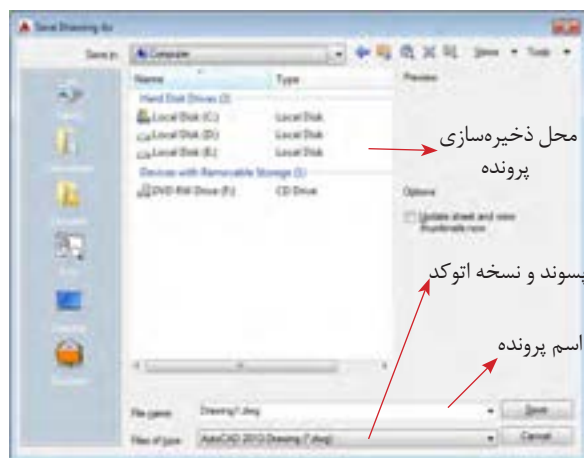


شکل ۶- دو نوع ورود (مختصات قطبی)

برای ترسیم شکل در حالتی که از مبدأ مختصات استفاده می‌کنید مختصات ورودی به صورت شکل سمت چپ و درحالی‌که از حالت نسبی استفاده می‌کنید، مختصات ورودی به شکل سمت راست خواهد بود. توجه داشته باشید که نقطه قرمز در هر دو روش محل شروع ترسیم است.

ذخیره‌سازی (Save)

برای ذخیره‌سازی تمرین‌هایی که ترسیم می‌کنید، از دستور Save استفاده کنید. وقتی این دستور را برای اولین بار اجرا می‌کنید پنجره شکل ۷ باز می‌شود. از این پنجره با اجرای دستور (save as) می‌توانید برای تغییر نام و مسیر ذخیره‌سازی فایل‌ها استفاده کنید. از دفعات بعد هر بار که دستور ذخیره‌سازی را اجرا می‌کنید نسخه جدید پرونده بر روی نسخه قبلی در همان مسیر و با همان نام ذخیره می‌شود.



شکل ۷- پنجره ذخیره‌سازی

باید بدانید که پرونده‌های اتوکد با قالب DWG ذخیره‌سازی می‌شوند. البته یکی از ویژگی‌های خوب نرم‌افزار اتوکد پشتیبانی از قالب‌های مختلفی مانند: DWT، DXF و DWS است.














کارهای خود را با راهنمایی هنرآموزتان در محل مناسبی از حافظه جانبی رایانه ذخیره کنید. تمرین‌ها را با شماره تمرین و تاریخ ذخیره کنید که دسترسی به آنها راحت باشد.



در ادامه دو روش دیگر معرفی نقاط ارائه می‌شود.

کلیک کردن در فضای کار

با ماوس هر زمان که بر روی هر نقطه‌ای از فضای کار کلیک کنید در واقع مختصات یک نقطه را معرفی کرده‌اید.

نقطه ابتدا و انتهای پاره خط	 Endpoint
نقطه میانه پاره خط	 Midpoint
مرکز دایره	 Center
تک نقطه	 Node
نقاط ربع دایره	 Quadrant
محل برخورد دو موضوع	 Intersection
نقطه ای روی امتداد خط	 Extension
نقطه مبدأ بلوک های ورودی	 Insertion
نقطه پای عمود	 Perpendicular
یک نقطه مماس روی منحنی	 Tangent
یک نقطه روی خط	 Nearest
نقطه برخورد فرضی	 Apparent Intersection
نقطه روی خط موازی	 Parallel
دسترسی به تنظیمات گیره‌ها	Object Snap Settings...

شکل ۸- گیره‌ها (Osnap)

استفاده از گیره‌های نقاط مهم (Osnap)

از میان ابزارهای کمکی یکی از پرکاربردترین آنها ابزار Osnap است که هر کدام یک نقطه مهم از شکل کشیده شده را معین می‌کنند که با نزدیک کردن ماوس به آن نقطه قابل انتخاب می‌شوند.

فهرست نقاط مهم مطابق شکل ۸، است.

آخرین قسمت این منوی کشویی، تنظیمات این نقاط است. در صورت کلیک روی آن پنجره مربوط باز می‌شود. در این پنجره می‌توان این نقاط را تک‌تک یا باهم فعال یا غیرفعال کرد (شکل ۹).

این نقاط با فعال کردن دستور کمکی گیره‌ها (Osnap) فعال و در دسترس قرار می‌گیرد و در صورت غیرفعال کردن این دستور کمکی دسترسی به گیره‌ها نیز از بین می‌رود.

توجه

برای فعال کردن گیره‌ها از کلید میان‌بر F3 می‌توان استفاده کرد.



شکل ۹- پنجره تنظیم گیره‌ها

در شکل ۹، اغلب گیره‌ها غیرفعال هستند اما به صورت انتخابی گیره ابتدا-انتهای پاره‌خط فعال است. به این معنی که در صورت لزوم معرفی یک نقطه، با نزدیک کردن ماوس به آنها و کلیک، با دقت بسیار انتها یا ابتدای پاره‌خط به‌عنوان یک نقطه انتخاب می‌شود. دقت کنید که در صورت فعال نبودن این گیره‌ها نمی‌توانید با دقت چشم مثلاً ابتدا و انتهای پاره‌خط را دقیق معرفی کنید.

- گیره‌های ابتدا - انتها و میانه پاره‌خط را روشن کنید. بعد روی شکل فعالیت قبل ماوس را حرکت دهید. ببینید که کدام نقاط به‌عنوان گیره روشن می‌شوند.
- وقتی کلید F3 را می‌زنید دقت کنید که در خط فرمان چه عبارتی نوشته می‌شود.

فعالیت کارگاهی



کار با توابع و ابزارهای کمکی

ابزارهای اتوکد به دو دسته گفته شده ختم نمی‌شوند و این دو دسته قسمتی از ابزارهای گسترده این نرم‌افزار است. بسیاری از دستوره‌های اتوکد ابزارهای کمکی هستند که شرایط ترسیم یا حالت (Mode) را بهبود و کار را ساده‌تر می‌کنند.

فعال کردن یک دستور کمکی

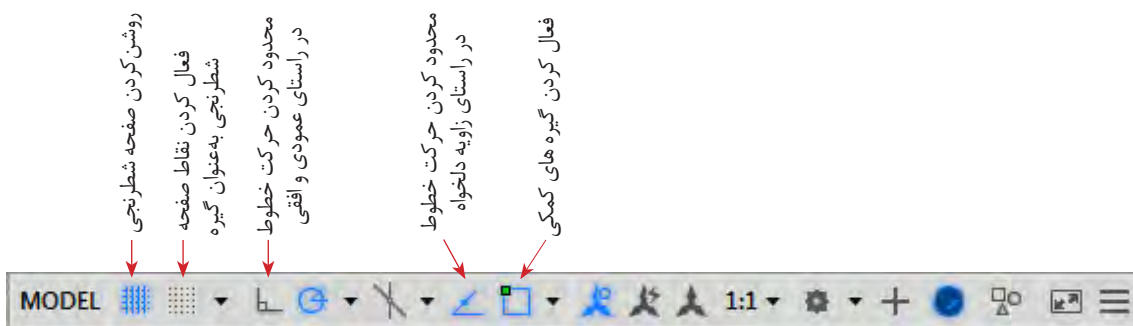
فعال کردن دستور کمکی به سه روش ممکن است.

الف: کلیک کردن روی نماد آن دستور در نوار وضعیت

ب: نوشتن عنوان دستور کمکی در خط فرمان و انتخاب حالت روشن یا خاموش

ج: استفاده از کلید میانبر

کلیک کردن روی نماد دستور کمکی که در نوار وضعیت موجود است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- دستوره‌های کمکی

نوشتن عنوان دستور کمکی در خط فرمان و فعال کردن آن به ترتیب مراحل زیر:

نوشتن عنوان ابزار کمکی ← فشردن کلید Enter ← نوشتن کلمه Off به معنی خاموش و غیرفعال یا On به معنی روشن و فعال ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

عبارت ortho را در خط فرمان بنویسید، کلید Enter را فشار دهید. سپس عبارت On را بنویسید و کلید Enter را فشار دهید. ببینید در مسیر ترسیم خطوط شما چه تغییری ایجاد شده است. برای بازگرداندن مسیر حرکت نشانگر دوباره مسیر قبلی را طی کنید با این تفاوت که این بار به جای On از کلمه Off استفاده کنید.

فعالیت کارگاهی



استفاده از کلیدهای میانبر

برای هر دستور کمکی این کلید میانبر فرق می‌کند به‌عنوان مثال کلید میانبر گیره‌های کمکی F3 است.

- کلید F8 را فشار دهید. دقت کنید در خط فرمان چه عبارتی نوشته می‌شود. این کار را دوباره انجام دهید عبارت نوشته چه تغییری می‌کند؟
- دیگر کلیدهای مجموعه F را آزمایش کنید و در دفتر یادداشت خود بنویسید که هر کدام از آنها برای فعال کردن کدام یک از دستورات کمکی استفاده می‌شود. از هنرآموز خود بخواهید که در پیدا کردن کاربرد هر کدام به شما یاری کند.

فعالیت کارگاهی



کار و منطق دستورات ویرایش (Modify)

دستورات ویرایشی، دستوراتی هستند که با کمک آنها می‌توان موضوعات ترسیم شده را ویرایش کرد یا از روی آنها رونوشت‌هایی (نسخه‌های مشابهی) با قابلیت‌های مختلف تهیه کرد. این دستورها عموماً با معرفی یک موضوع برای ایجاد تغییرات لازم شروع می‌شود. برای معرفی یک موضوع نیز روش‌های متفاوتی در اتوکد وجود دارد:

معرفی موضوعات در اتوکد (Selection)

معرفی یک موضوع در اتوکد به سه طریق صورت می‌گیرد:

الف) کلیک کردن روی موضوع

ب) استفاده از پنجره انتخاب

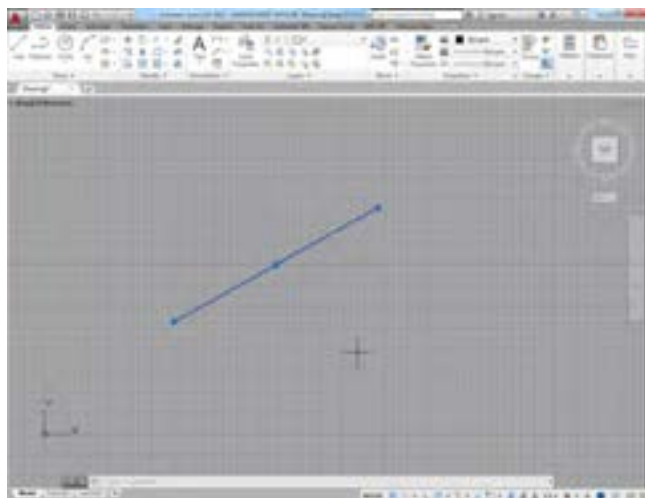
ج) معرفی موضوع از طریق نوشتن در خط فرمان

کلیک کردن روی موضوع

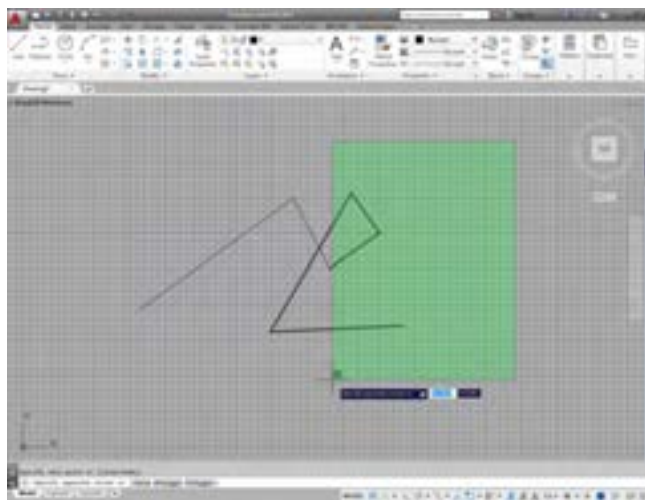
هنگامی که هر دستور، درخواست انتخاب یک موضوع را داشته باشد نشانگر ماوس به صورت یک مربع کوچک در می‌آید که با کمک آن می‌توان با کلیک روی یک شکل آنرا انتخاب کرد (شکل ۱۱).

با فشردن کلید Esc شکل‌ها، از حالت انتخاب خارج می‌شوند.

توجه



شکل ۱۱- کلیک روی موضوع انتخاب شده



شکل ۱۲- استفاده از پنجره انتخاب

بازکردن پنجره انتخاب از راست به چپ: در این حالت پنجره سبز رنگ است و خطوط دور آن به صورت خط چین نمایان است. در این صورت تمام شکل‌هایی انتخاب خواهند شد که یا به صورت کامل یا قسمتی از آن‌ها درون پنجره انتخاب باشد. به این روش انتخاب در اتوکد تقاطعی (Crossing) می‌گویند.

اگر پنجره انتخاب را از چپ به راست باز کنید چه تفاوتی در ظاهر و عملکرد آن وجود دارد؟

فعالیت کارگاهی



معرفی موضوع از طریق نوشتن در خط فرمان

شکل‌ها کشیده را در مواردی می‌توان از طریق خط فرمان و نوشتن نیز انتخاب کرد. برای نمونه در صورتی که در خط فرمان کلمه همه (All) نوشته شود و کلید Enter فشار داده شود، تمام موضوعات ترسیم شده، انتخاب می‌شوند یا اگر کلمه آخرین (Last) نوشته شود، آخرین موضوع ترسیم شده یا ویرایش شده انتخاب می‌شود!

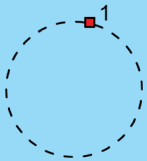
فعالیت کارگاهی



- یک پاره خط رسم کنید و آن را با کمک دستور Scale دو برابر کنید. سپس دوباره اندازه آن را نصف کنید.
- شکل‌های فعالیت‌های قبلی را با کمک دستور Erase حذف کنید و سپس با کمک دستور Undo بازیابی کنید.

برای نمونه دو دستور پاک کردن (Erase) و تغییر اندازه (Scale) توضیح داده شده است:

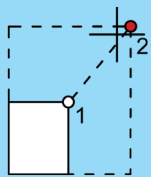
پاک کردن (Erase)



برای پاک کردن یا حذف یک موضوع به روش‌های مختلفی می‌توان عمل کرد. یک روش استفاده از دستور Erase است. مراحل اجرای این دستور بسیار ساده است.

اجرای دستور ← انتخاب موضوع مورد نظر ← فشردن کلید Enter به عنوان خاتمه اما روش ساده‌تر این است که ابتدا موضوع را انتخاب کنید و سپس کلید Delete را از روی صفحه کلید فشار دهید!

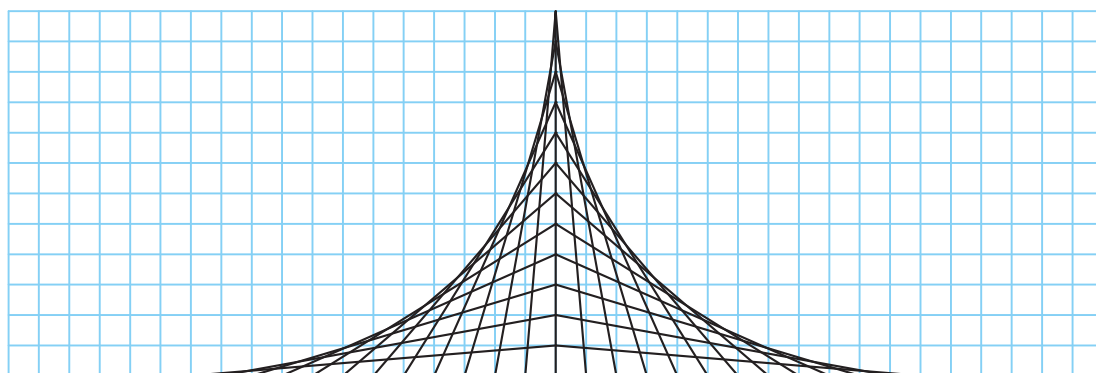
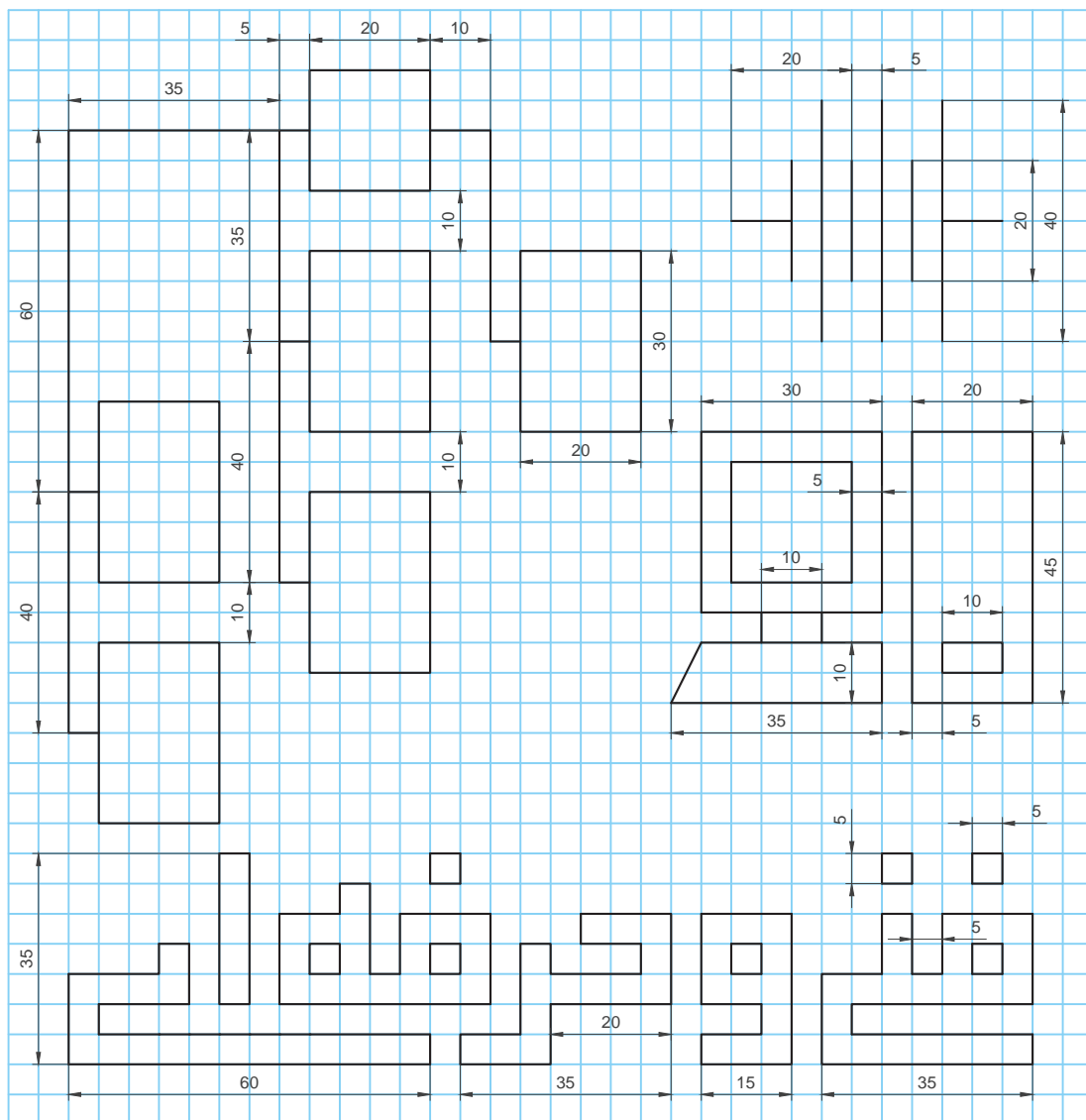
تغییر اندازه و تناسب (Scale)



برای بزرگ یا کوچک کردن یک شکل از این دستور استفاده می‌شود باید دقت داشت که در صورت استفاده از این دستور، شکل در همه ابعاد به صورت متناسب بزرگ یا کوچک می‌شود. مراحل اجرای این دستور به صورت زیر است:

اجرای دستور ← انتخاب موضوع مورد نظر ← ورود یک عدد بزرگتر از یک به عنوان ضریب بزرگ کردن یا یک عدد کوچک‌تر از یک به عنوان ضریب کوچک کردن ← فشردن کلید Enter به عنوان خاتمه

شکل های این تمرین را با کمک دستوراتی که تاکنون آموخته اید، رسم کنید.



نمایش موضوعات در اتوکد

نحوه نمایش موضوعات در اتوکد می‌تواند مانند ترسیم و ویرایش آنها مختلف و متنوع باشد. می‌توان زاویه دید و اندازه دیده‌شدن موضوعات را در قسمت فضای کار تغییر داد. انواع دستورات اندازه دید (Zoom) متعدد است. اما سه مورد از پرکاربردترین آنها به شرح زیر است:

بزرگ‌نمایی پنجره‌ای (Zoom Window)

برای استفاده از این دستور یک محدوده را با استفاده از یک پنجره بین دو نقطه باید مشخص کنید. بعد از این کار بزرگ‌نمایی تصویر به اندازه محدوده مشخص شده خواهد بود.

بزرگ‌نمایی موضوعات ترسیم شده (Zoom Extend)

با اجرای این دستور موضوعات و شکل‌ها ترسیم شده آنقدر بزرگ می‌شوند که تمام فضای کار را بگیرند.

بزرگ‌نمایی هم‌زمان (Zoom Real-time)

بعد از اجرای این دستور، درحالی که دکمه سمت چپ ماوس پایین نگه‌داشته شده است اگر نشانگر ماوس به سمت بالا کشیده شود شکل‌های ترسیم شده بزرگ و اگر به سمت پایین کشیده شود، شکل‌ها کوچک می‌شوند.

هیچ‌کدام از این دستورات اندازه شکل‌ها را تغییر نمی‌دهد بلکه گویی شکل‌ها را به ما نزدیک یا دور می‌کند. نماد ذره‌بین، علامت مناسبی برای فهم نحوه عملکرد این دستورات است.

توجه

تغییر جای ناظر (Pan)

دستور Pan نیز جای شکل‌ها کشیده شده (مختصات) را تغییر نمی‌دهد بلکه در واقع جای ناظر را تغییر می‌دهد. مثل اینکه شکل‌ها از جلوی دید کنار می‌رود یا اینکه مستقیم روبروی فرد قرار بگیرد. برای استفاده از این دستور بعد از اجرای آن در حالی که کلید چپ ماوس پایین نگه‌داشته شده است نشانگر ماوس را به طرفین بکشید.

توجه

- زمانی که دکمه غلتکی ماوس را پایین نگه‌می‌دارید و ماوس را به طرفین حرکت می‌دهید، عملکرد دستور تغییر جای ناظر انجام می‌شود.
- این دستورها علاوه بر استفاده از نمادهای کنار فضای کار، از طریق خط فرمان نیز قابل دسترسی هستند. برای این منظور اول باید کلمه Zoom (بزرگ‌نمایی) نوشته شود و بعد از فشردن کلید Enter، هر کدام از کلمات داخل خط فرمان، معادل اجرای یکی از زیردستورهای بزرگ‌نمایی خواهند بود.

مثال: برای استفاده از بزرگ‌نمایی پنجره‌ای به این نمونه دقت کنید:

نوشتن عبارت zoom ← فشردن کلید Enter ← نوشتن عبارت Window ← فشردن کلید Enter به منظور خاتمه دستور

فیلم شماره ۱۰۳۳۷: معرفی ابزارهای نمایش

فیلم



فعالیت کارگاهی

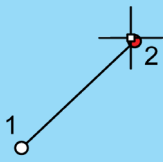


عملکرد دیگر دستورات بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی را امتحان کنید. در اجرای هر کدام دقت کنید نرم‌افزار در خط فرمان چه اطلاعاتی را از شما می‌خواهد.

ترسیم در اتوکد

ابزارهای منوی ترسیم (Draw)

برای ترسیم شکل‌های مختلف در اتوکد نیاز به دستورات مختلفی در این محیط است که هرکدام از طریق مبانی هندسی ترسیم، شکل‌ها و نقشه‌ها را با دقت ترسیم می‌کند. در این قسمت به مفیدترین و پرکاربردترین این ابزارها در محیط اتوکد دوبعدی اشاره می‌شود:



خط ساده (Line)

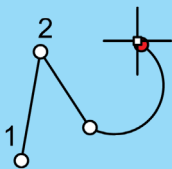
قبلاً به یکی از دستورات ترسیم با عنوان خط ساده (Line) اشاره شده است. همانطور که گفته شد برای کشیدن خط ساده مراحل زیر را باید طی کنید.

اجرای دستور ← معرفی نقطه اول (شروع پاره خط) ← معرفی نقطه دوم (انتهای پاره خط) ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

توجه

- اغلب دستورات ترسیمی در اتوکد با یک نقطه شروع می‌شود، همانطور که در هندسه و رسم‌فنی نیز همه چیز از یک نقطه شروع می‌شود! بنابراین بعد از اجرای هر دستور ترسیمی، گام بعدی معرفی مختصات یک نقطه خواهد بود که ترسیم از آنجا شروع شود. مثلاً برای ترسیم یک پاره‌خط در گام اول، نیاز به معرفی یک نقطه به‌عنوان شروع پاره‌خط است.

- در ادامه توضیح دستورها، تمرین‌هایی نیز وجود دارد که با کمک آن‌ها و دستورات قبل از آن‌ها قابل ترسیم است.



خط چندوجهی (Polyline)

این خط با خط ساده دو تفاوت اساسی دارد:

یکی اینکه خطوط ترسیمی در این روش یکپارچه است و در هنگام انتخاب یکی از آنها، همه با هم انتخاب می‌شوند!

دیگر اینکه هنگام ترسیم این نوع خط زیردستورهایی برای انتخاب ضخامت خط و حتی منحنی‌بودن آن نیز در اختیار کاربر قرار می‌گیرد.

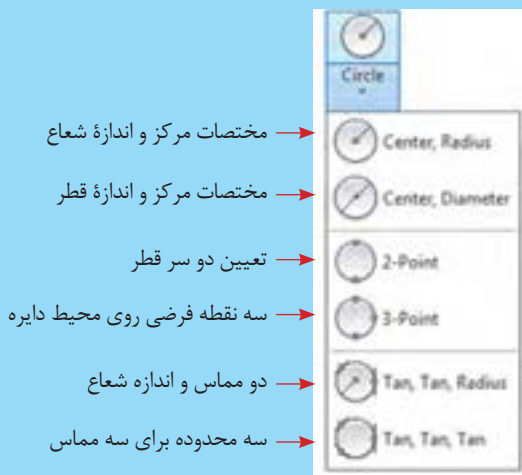
مثلاً می‌توانید ترسیم یک خط را تا حدودی مستقیم و از آن پس به‌صورت کمان ادامه دهید.

توجه

یک مثلث سیاه رنگ کوچک در کنار یک نماد وجود دارد که با نگه‌داشتن کلیک ماوس روی آن زیردستورها نمایان شده و قابل دسترس هستند. همان زیردستورهایی که در خط فرمان، جلوی هر دستور می‌آید.

دایره (Circle)

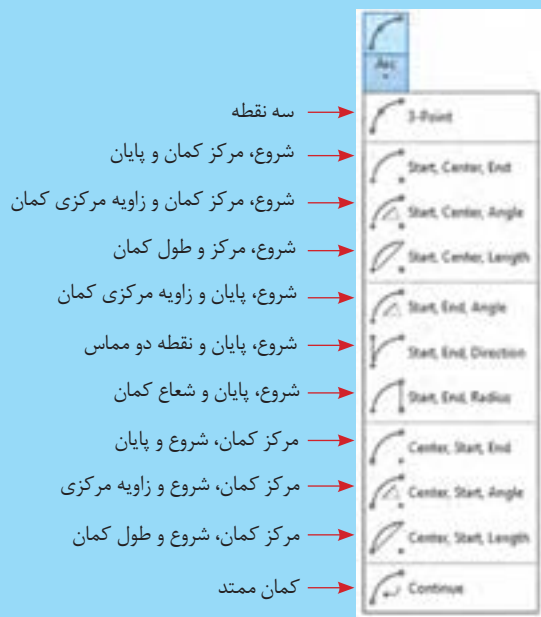
برای ترسیم دایره از دستور (Circle) استفاده می‌شود. این دستور دارای زیردستورهایی است که هر کدام به یک شیوه دایره را رسم می‌کنند. از نظر هندسی برای ترسیم یک دایره شیوه‌های متفاوتی وجود دارد، بنابراین اتوکد نیز اغلب این شیوه‌ها را به‌عنوان زیردستور در اختیار کاربر قرار می‌دهد. در نرم‌افزار اتوکد یک دایره به شش طریق رسم می‌شود که در هر کدام، نوع اطلاعات ورودی، باهم فرق می‌کنند (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- انواع ترسیم دایره

کمان (Arc)

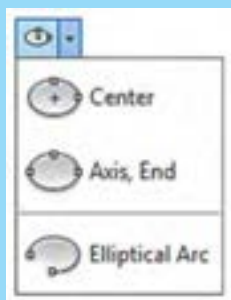
کمان به قطاعی از یک دایره گفته می‌شود. به این معنی که گویی قسمتی از دایره پاک شده است. باید توجه داشته باشید که به همین علت یک کمان مثل یک دایره دارای مرکز و شعاع است. ترسیم کمان در اتوکد دست کم به ۱۰ روش ممکن است. در هر کدام از این روش‌ها اتوکد سه داده را به‌عنوان داده‌های ورودی دریافت می‌کند تا بتواند کمان را رسم کند. در شکل ۱۴، روش‌های ترسیم کمان با استفاده از زیردستور (Arc) معرفی شده است.



شکل ۱۴- کمان و زیردستور آن

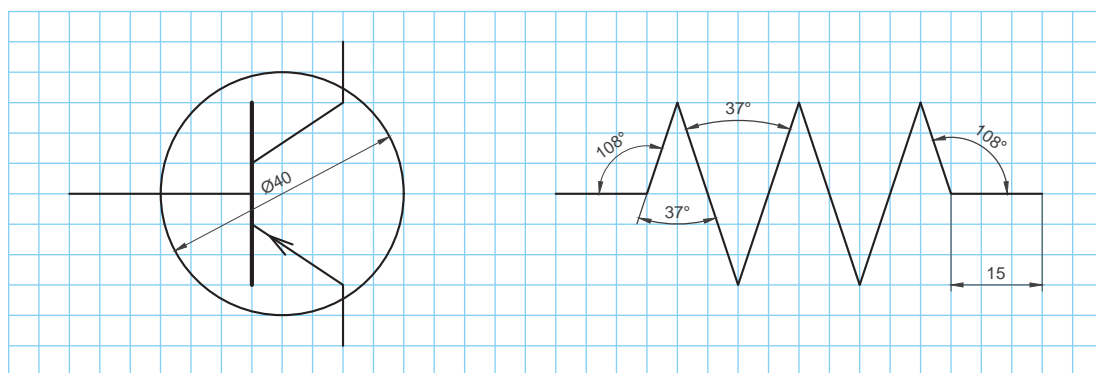
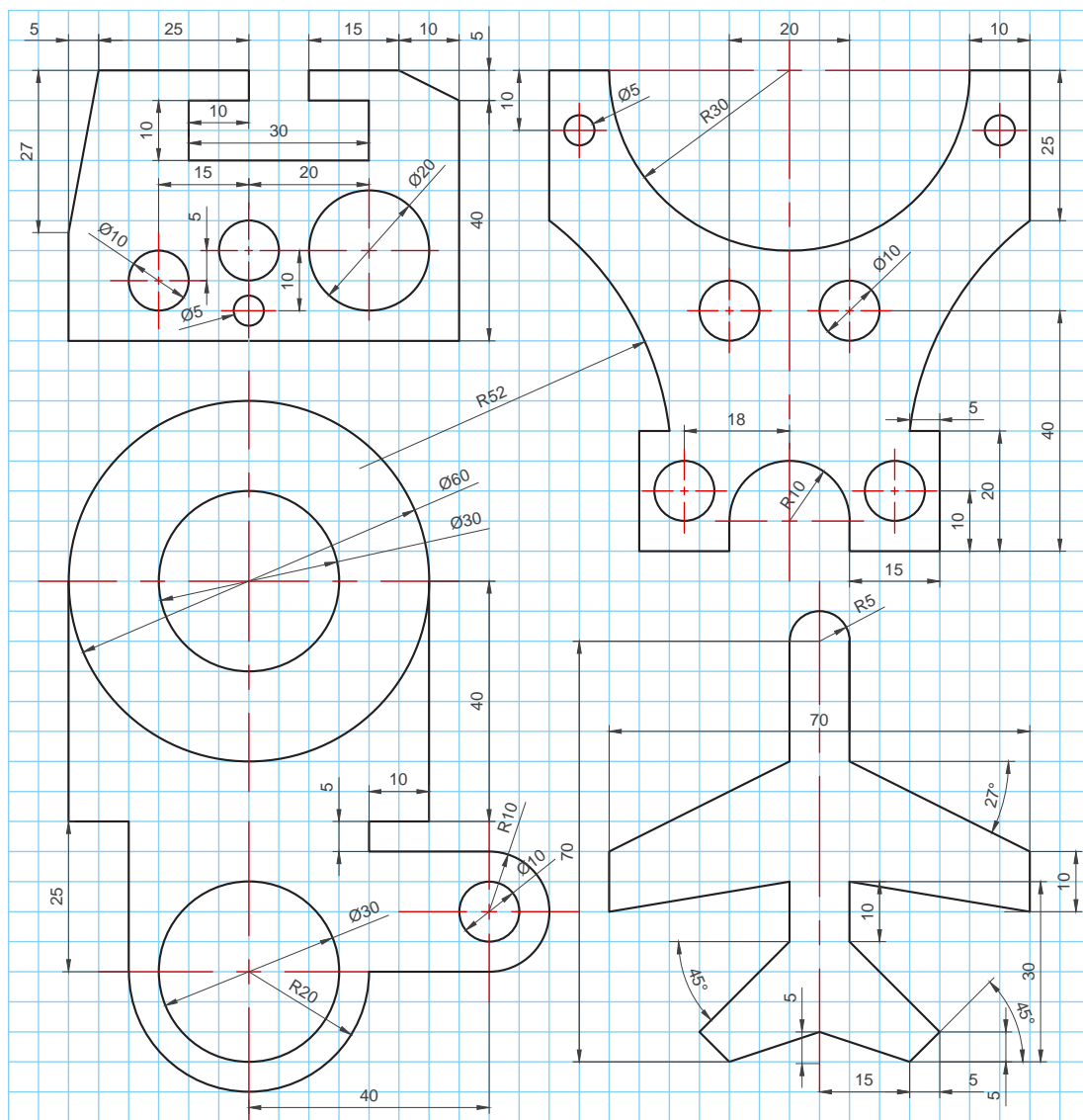
بیضی (Ellipse)

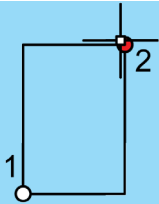
برای ترسیم بیضی روش‌های متفاوتی وجود دارد. از این روش‌ها روش آن از بقیه پرکاربردتر است. یکی معرفی مرکز و نصف دو قطر بزرگ و کوچک بیضی و دیگری معرفی قطر بزرگ به‌عنوان محور و نصف اندازه قطر کوچک (شکل ۱۶).



شکل ۱۵- زیر دستور ترسیم بیضی

نقشه‌های این تمرین را به کمک دستورهایی که تاکنون آموخته‌اید، ترسیم کنید:





چهارضلعی (Rectangle)

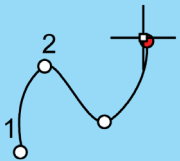
برای ترسیم یک چهارضلعی مانند مستطیل یا مربع از این دستور می‌توان استفاده کرد. شرط این ترسیم این است که اضلاع این چهارضلعی دو به دو روبه‌روی هم، باهم موازی باشند و دو به دو درکنار هم باهم یک زاویه قائمه را بسازند. روش کار در این دستور به ترتیب زیر است:

اجرای دستور ← معرفی نقطه اول به‌عنوان یک گوشه از قطر مستطیل ← معرفی نقطه دوم به‌عنوان گوشه دوم این دستور نیز دارای زیردستورهایی برای راحتی کار است.

فعالیت کارگاهی

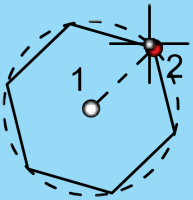


- بررسی کنید به چند طریق دیگر می‌توان یک مستطیل رسم کرد و زیردستورهای آن چه کاربردهایی دارد.
- به نظر شما برای تعیین طول و عرض دقیق یک مستطیل ورود مختصات نقطه دوم به‌صورت نسبی چه کمکی به ما می‌کند؟



خط منحنی (Spline)

برای ترسیم خطوط منحنی از دستور Spline استفاده می‌شود. روش کار با این دستور مانند دستورات قبل با استفاده از معرفی نقاط انجام می‌شود با این فرض که بعد از نقطه نخست بقیه نقطه‌ها، محل تغییر انحنای خط هستند تا نقطه آخر که با فشردن کلید Enter دستور تکمیل می‌شود.



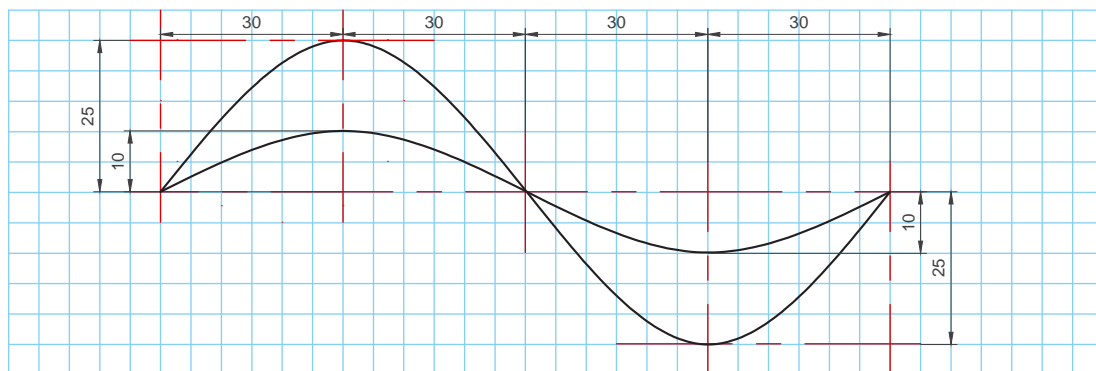
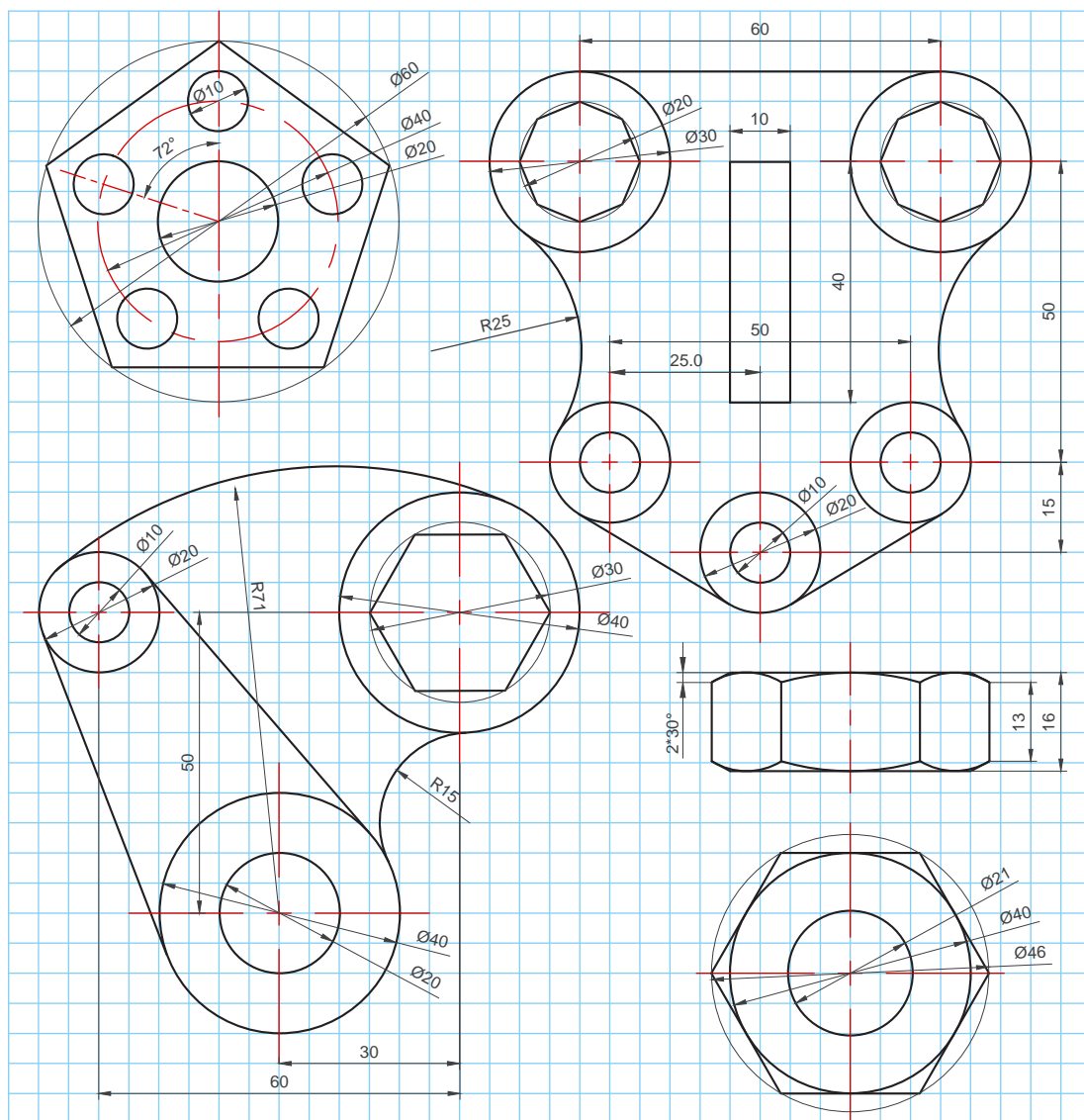
چندضلعی (Polygon)

برای ترسیم یک چندضلعی از دستور Polygon استفاده می‌شود. مراحل این دستور بر این فرض شکل گرفته است که هر چندضلعی یا در داخل یک دایره محیط می‌شود (inscribed in circle) یا یک دایره را در خود محاط می‌کند (circumscribed about circle). از آن‌جا که چندضلعی‌هایی که با این دستور

رسم می‌شود منتظم (با اضلاع برابر) هستند مبنای ترسیم، دایره محیطی یا محاطی این چندضلعی‌ها خواهد بود. مراحل اجرای دستور به ترتیب زیر است:

اجرای دستور ← تعیین تعداد اضلاع ← تعیین مرکز دایره ← تعیین محیطی (inscribed in circle) یا محاطی بودن (circumscribed about circle) ← تعیین طول شعاع دایره محیطی یا محاطی ← فشردن کلید Enter برای خاتمه

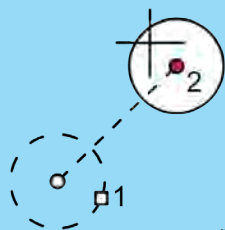
نقشه‌های این تمرین را به کمک دستورهایی که تاکنون آموخته‌اید، ترسیم کنید.



ابزارهای منوی ویرایش (Modify)

شکل‌های پیچیده از شکل‌های ساده تشکیل شده‌اند. بنابراین لازم است برای ترسیم این اشکال به ویرایش آنها نیز پرداخته شود. ابزارهای ویرایشی به سرعت ترسیم نقشه‌ها کمک بسزایی می‌کنند. مفیدترین و پرکاربردترین ابزارهای ویرایش در محیط اتوکد دو بعدی به شرح زیر است.

جاب‌جا کردن (Move)



برای جاب‌جایی از دستور (Move) استفاده می‌شود با این دستور مختصات نقاط شکل تغییر می‌کند. در چنین حالتی به سه داده ورودی نیاز است:

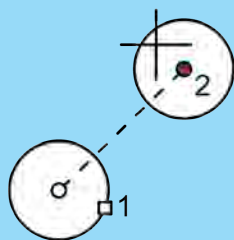
الف) کدام شکل؟

ب) از کدام گوشه؟

ج) در چه مسیری؟ تعیین این مسیر از طریق ورود مختصات نقطه دوم نیز ممکن است. بنابراین مراحل اجرای دستور به شرح زیر خواهد بود:

اجرای دستور ← انتخاب موضوع ← فشردن کلید Enter ← معرفی نقطه مبدأ روی شکل یا خارج آن ← معرفی نقطه مقصد

تکثیر (Copy)



اگر قرار باشد یک موضوع تکثیر شود یا یک رونوشت از آن تهیه شود باید از دستور تکثیر (Copy) استفاده شود که این دستور نیز مانند دستور قبل به سه داده ورودی نیاز دارد:

الف) کدام شکل؟

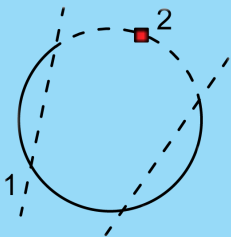
ب) از کدام گوشه؟

ج) در چه مسیری؟

بنابراین مراحل اجرای دستور به شرح زیر خواهد بود:

اجرای دستور ← انتخاب موضوع ← فشردن کلید Enter ← معرفی نقطه مبدأ روی شکل یا خارج آن ← معرفی نقطه مقصد ← فشردن کلید Enter به عنوان خاتمه

پاک کردن انتخابی (Trim)



وقتی قسمتی از یک شکل پاک شود مثل این است که شکل قیچی (Trim) شده باشد. برای این کار باید یک محدوده برش به اتوکد معرفی شود. لذا داده‌های زیر برای انجام دستور Trim نیاز است:

الف) محدودکننده یا محدودکننده‌های برش کدام است؟

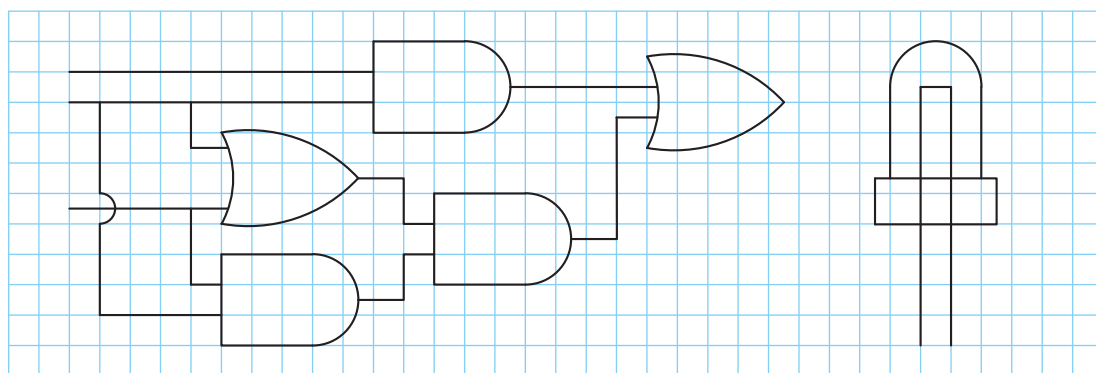
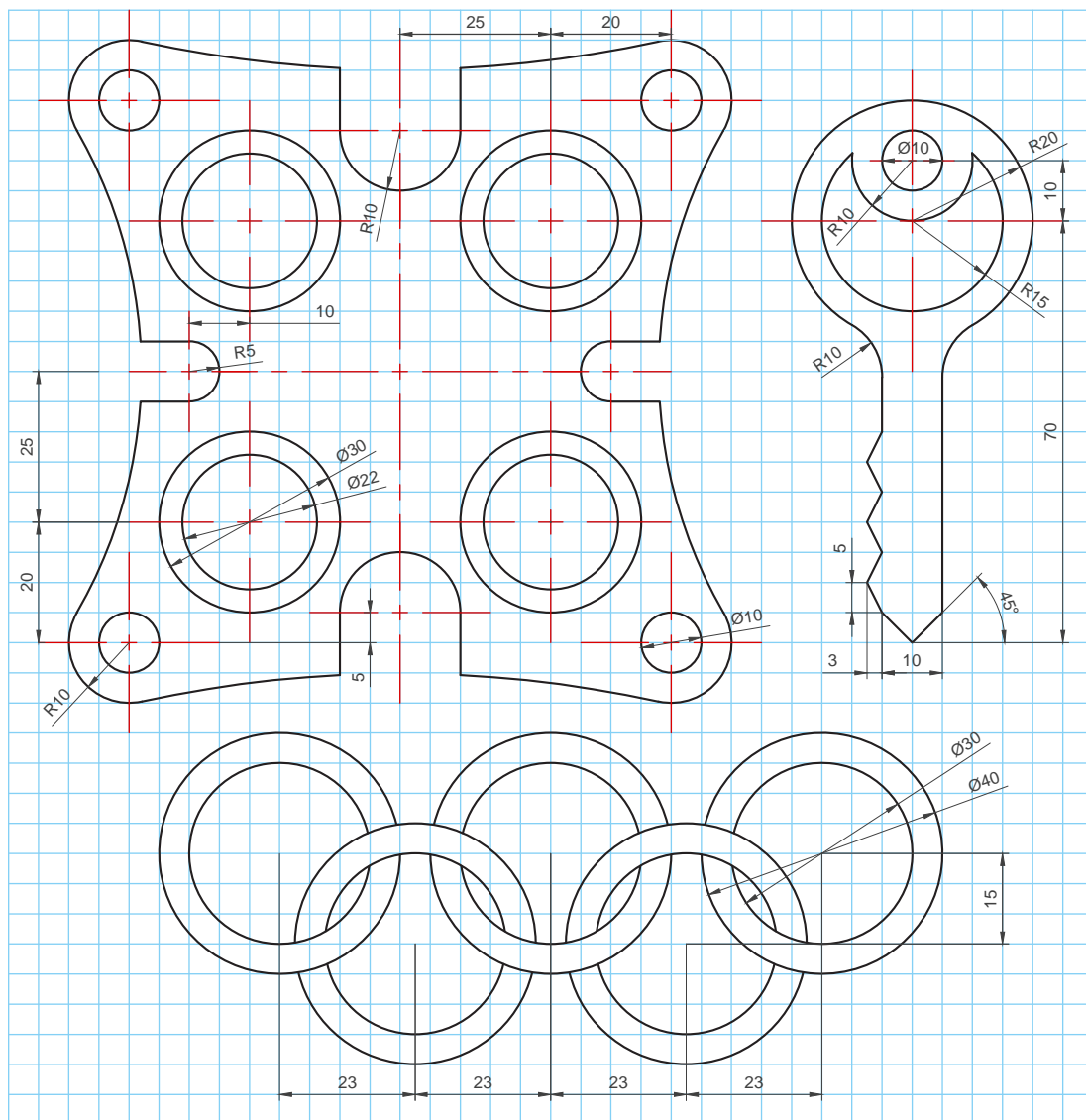
ب) کدام قسمت بریده می‌شود؟

پس مراحل اجرای دستور این گونه خواهد بود:

اجرای دستور ← انتخاب موضوع‌های محدودکننده یا برنده ← فشردن

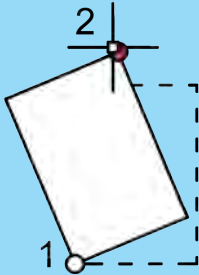
کلید Enter ← انتخاب قسمت‌هایی که می‌خواهیم پاک شوند ← فشردن کلید Enter به عنوان خاتمه

نقشه‌های این تمرین را به کمک دستورهایی که تاکنون آموخته‌اید، ترسیم کنید.



- اتوکد فقط می‌تواند در دستور Trim محدوده بین دو موضوع محدودکننده را بریده و پاک کند و موضوعاتی که به‌طور کامل باید حذف شوند با دستور Erase یا فشردن کلید Delete حذف می‌شوند.
- در صورتی که قبل از انتخاب موضوع‌های محدودکننده یا برنده، کلید Enter زده شود، همه موضوعات هم محدودکننده و هم قابل بریدن خواهند بود!

چرخاندن (Rotate)



برای چرخاندن یک موضوع نیز باید اطلاعاتی را وارد کرد تا اتوکد بتواند چرخشی روی موضوع انجام دهد که مدنظر است. برای این کار به سه داده ورودی نیاز است:

الف) کدام شکل؟

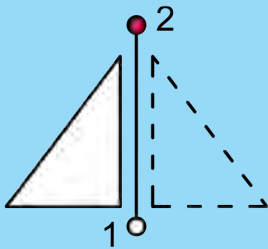
ب) از کدام گوشه (تعیین مرکز دوران)؟

ج) تحت چه زاویه‌ای؟

دستور اینگونه اجرا می‌شود:

اجرای دستور ← انتخاب موضوع ← فشردن کلید Enter ← معرفی نقطه مرکز دوران ← معرفی زاویه چرخش ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

قرینه‌سازی (Mirror)



برای اینکه بتوان حول یک محور شکلی را قرینه (آینه) کرد از این دستور استفاده می‌شود. اتوکد به داده‌های زیر نیاز دارد:

الف) چه شکلی؟

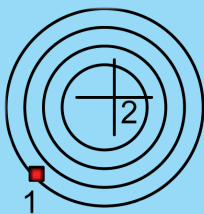
ب) تحت چه محوری؟

ج) آیا شکل قبلی را پاک شود یا نه؟

مراحل اجرای دستور به شرح زیر خواهد بود:

اجرای دستور ← انتخاب موضوع ← فشردن کلید Enter ← معرفی نقطه اول محور آینه ← معرفی نقطه دوم محور ← انتخاب Yes یا No برای پاک کردن موضوع اول ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

تکثیر موازی (Offset)



برای تهیه یک رونوشت بزرگتر یا کوچکتر از یک موضوع یا شکل، در کنار آن به‌صورت موازی از دستور Offset استفاده می‌شود. برای این کار بعد از اجرای دستور Offset باید این داده‌ها وارد شود:

الف) چه فاصله‌ای؟

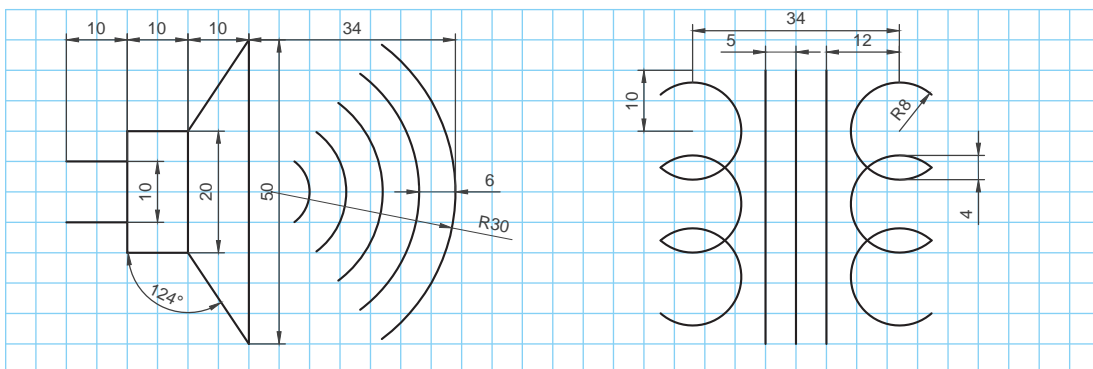
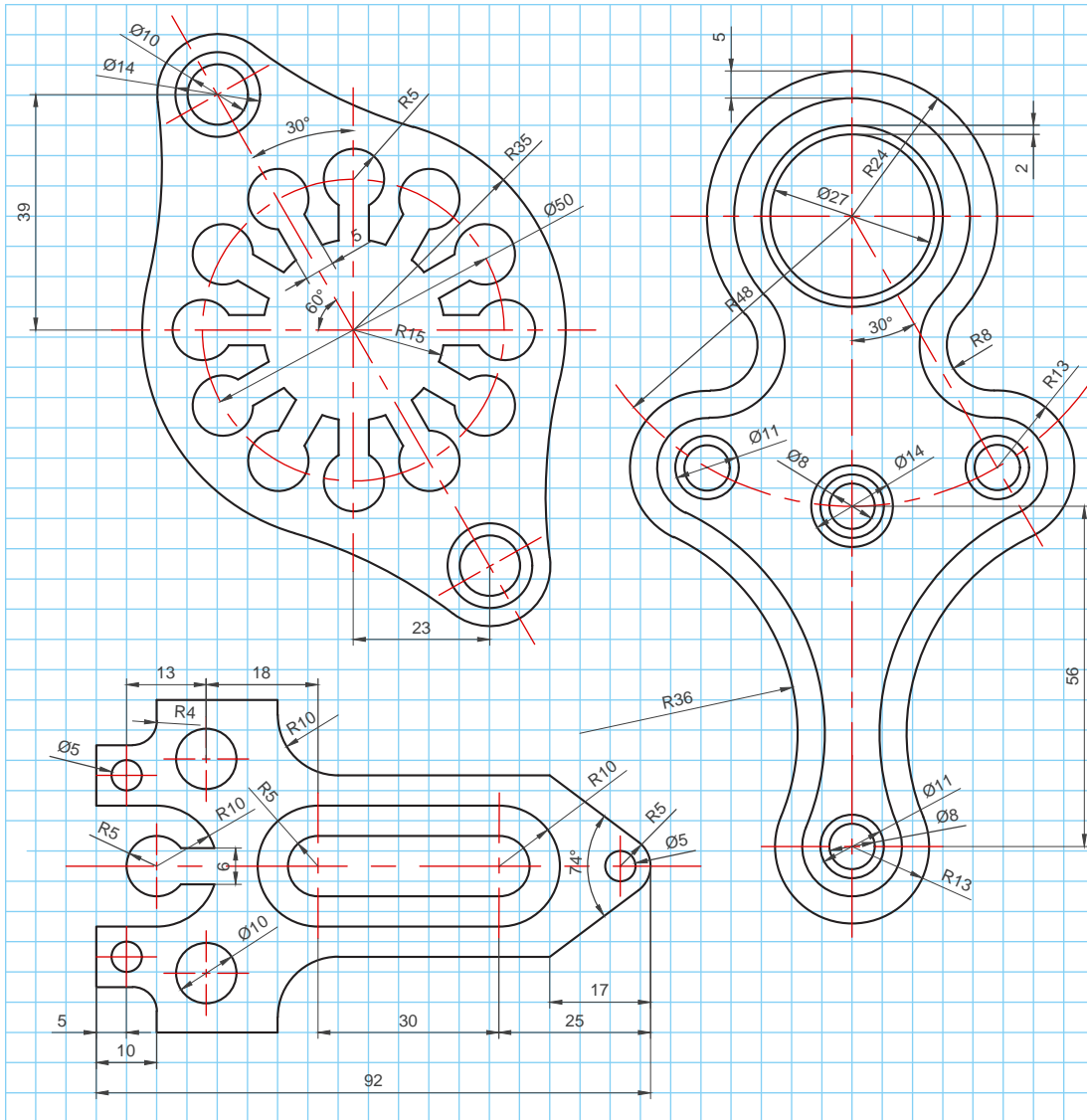
ب) کدام شکل؟

ج) کدام جهت؟

پس ترتیب اجرای دستور به قرار زیر است:

اجرای دستور ← معرفی فاصله تکثیر ← انتخاب موضوع ← فشردن کلید Enter ← کلیک در سمتی که می‌خواهیم شکل‌مان تکثیر شود ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

نقشه‌های این تمرین را به کمک دستورهایی که تاکنون آموخته‌اید، ترسیم کنید.



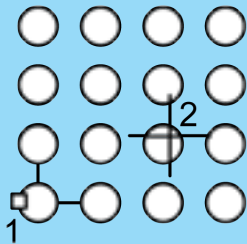
آرایه‌سازی (Array)



شکل ۱۶- دستور آرایه‌سازی و زیردستورها

دستور آرایه‌سازی یکی از دستورات پیچیده اتوکد است که خود دارای سه زیردستور است. اما جلوه‌های جالبی را می‌توان با آن خلق کرد و در بسیاری از مواقع، دستور پرکاربردی است. این دستور در واقع ترکیبی از دستورات تکثیر، جابه‌جا کردن و در مواردی چرخاندن هم‌زمان موضوعات است (شکل ۱۷).

آرایه‌سازی طولی و عرضی (Rectangular)



این دستور برای تکثیر یک شکل در خط و ستون مشخص انجام می‌گیرد. اطلاعات ورودی این دستور بیشتر از دستورات دیگر است بنابراین باید ضمن توجه به خط فرمان در ورود اطلاعات دقت شود. اطلاعات ورودی این دستور شامل این موارد است:

(الف) کدام شکل؟

(ب) چند ستون و با چه فاصله‌ای؟

(ج) چند خط و با چه فاصله‌ای؟

نسخه‌های جدید اتوکد بعد از اجرای دستور و انتخاب موضوعی که باید تکثیر شود نرم‌افزار به صورت پیش فرض در چهار ستون و سه سطر موضوع را تکثیر می‌کند. فاصله سطرها و ستون‌ها هم به صورت انتخابی در حدود ابعاد شکل مورد نظر گذاشته می‌شود بعد از این مرحله با انتخاب هر کدام از زیردستورهای تعداد شکل‌ها (Count) سطرها (Row)، ستون‌ها (Column) و فاصله (Spacing) سطرها و ستون‌ها می‌توان به تکثیر مورد نظر دست یافت.

توجه

در خط فرمان همیشه و برای دستیابی به زیردستورها علاوه بر نوشتن عنوان آنها بعد از دستور اصلی، هم می‌توان روی آنها کلیک کرد تا فعال شوند و هم می‌توان به اختصار حرف آبی و بزرگی که مشخص شده‌است را به جای کل عبارت نوشت (شکل ۱۷).

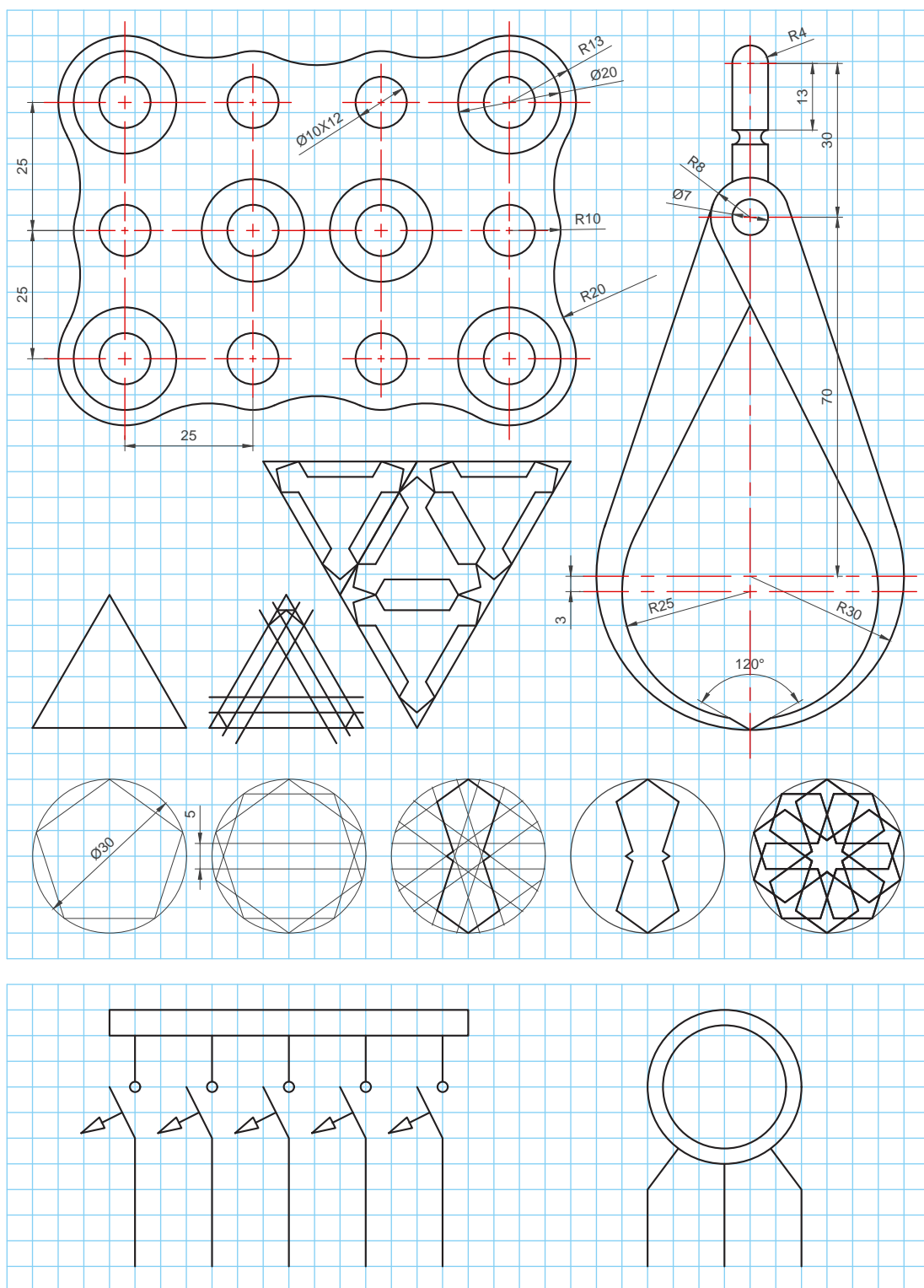


شکل ۱۷- زیردستورها در خط فرمان که حروف اولشان بزرگتر و آبی نوشته شده است.

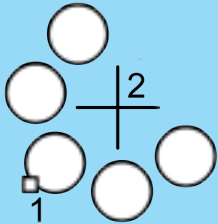
توجه

همیشه ورود مقادیر منفی در اتوکد معادل تغییر جهت در محورها است. اگر مقدار مثبت حرکت به سمت بالا باشد مقدار منفی به همان اندازه ولی در جهت مخالف یعنی پایین است.

نقشه‌های این تمرین را به کمک دستورهایی که تاکنون آموخته‌اید، ترسیم کنید.



آرایه‌سازی قطبی یا مرکزی (Polar)



این دستور برای تکثیر موضوعات حول یک مرکز در یک زاویه مشخص است. مثلاً تعداد پنج دایره حول یک مرکز و در زاویه ۱۸۰ درجه (نیم‌دایره). اطلاعات مورد نیاز این دستور این موارد است:

الف) کدام شکل؟

ب) چه تعداد؟

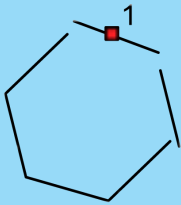
ج) حول چه نقطه‌ای؟

د) با چه زاویه گسترشی؟

با این توصیف مراحل اجرای دستور به شرح زیر خواهد بود:

اجرای دستور ← انتخاب حالت قطبی یا سطری-ستونی ← انتخاب موضوع ← فشردن کلید Enter ← تعیین تعداد تکثیر (item) ← معرفی مرکز تکثیر ← معرفی زاویه گسترش ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

تفکیک (Explode)



بعد از اجرای دستورهایی مثل آرایه‌سازی، متوجه می‌شوید که شکل‌های تکثیرشده یکپارچه هستند.

یعنی همه به‌عنوان یک موضوع نمایش داده می‌شوند. برای جداکردن آنها از دستور Explode استفاده کنید. از این دستور برای تفکیک دیگر شکل‌های

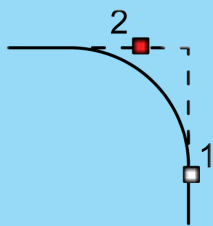
یکپارچه مثل چندخطی‌ها و چندضلعی‌ها هم می‌توان استفاده کرد. مراحل اجرای این دستور بسیار ساده است: اجرای دستور ← انتخاب موضوع ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

یک مستطیل بکشید و دستور تفکیک را بر روی آن اجرا کنید. چه اتفاقی برای مستطیل شما رخ می‌دهد؟

فعالیت کارگاہی



قوس‌زدن (Fillet)



برای اینکه بتوان در گوشه‌های تیز یک شکل قوس ایجاد کرد، می‌توان از دستور Fillet استفاده کرد.

داده‌های ورودی این دستور به شرح زیر است

الف) شعاع قوس

ب) معرفی اضلاعی که باید بین‌شان قوس زده شود.

این دستور به ترتیب زیر اجرا می‌شود:

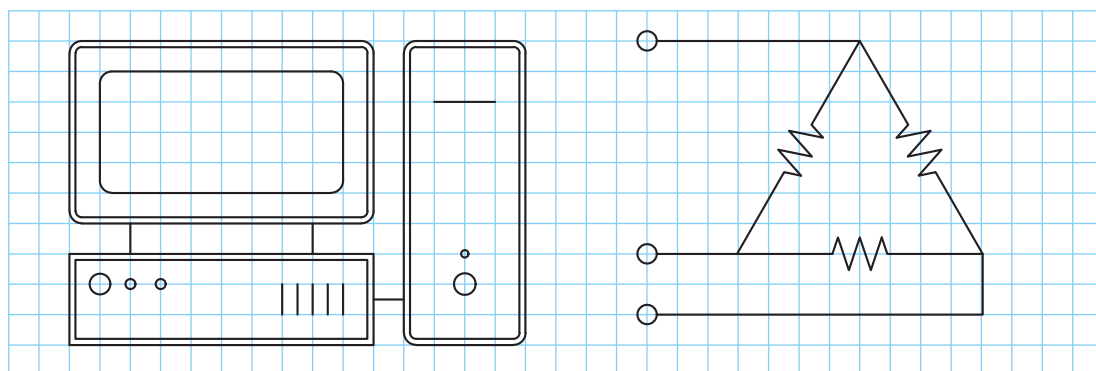
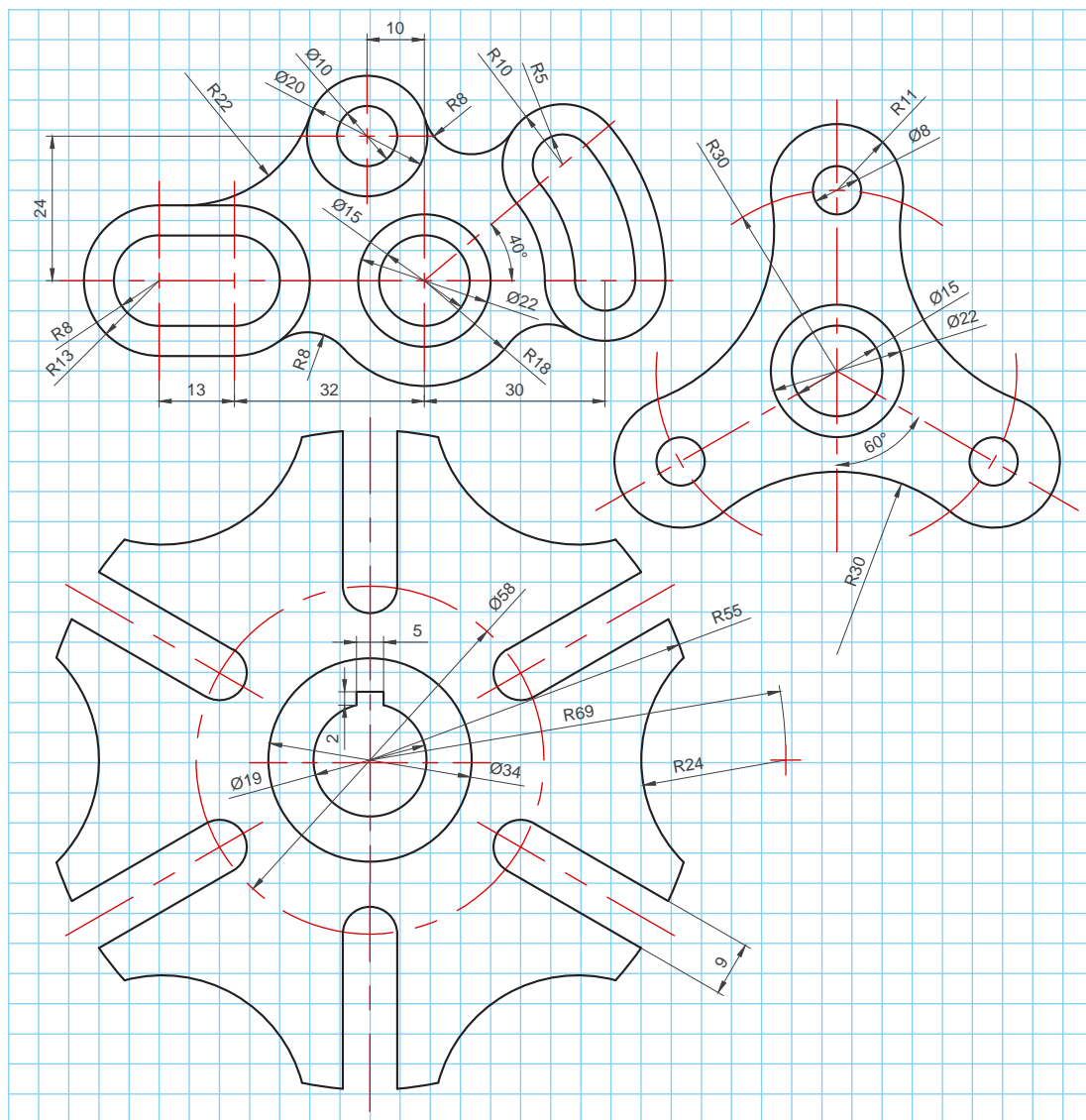
اجرای دستور ← نوشتن حرف R معادل عبارت Radius به معنی شعاع ← فشردن کلید Enter ← معرفی طول شعاع قوس ← فشردن کلید Enter ← انتخاب ضلع اول ← انتخاب ضلع دوم ← فشردن کلید Enter به‌عنوان خاتمه

پژوهش



- به گوشه اشیاء پیرامونتان دقت کنید، آیا گوشه‌های قائمه، تیز هستند یا یک قوس کوچک دارند؟
- زمانی که شعاع قوس‌زدن (Fillet)، صفر باشد، چه اتفاقی برای گوشه‌ها می‌افتد. به نظر شما این ترفند در کجا کاربرد دارد؟

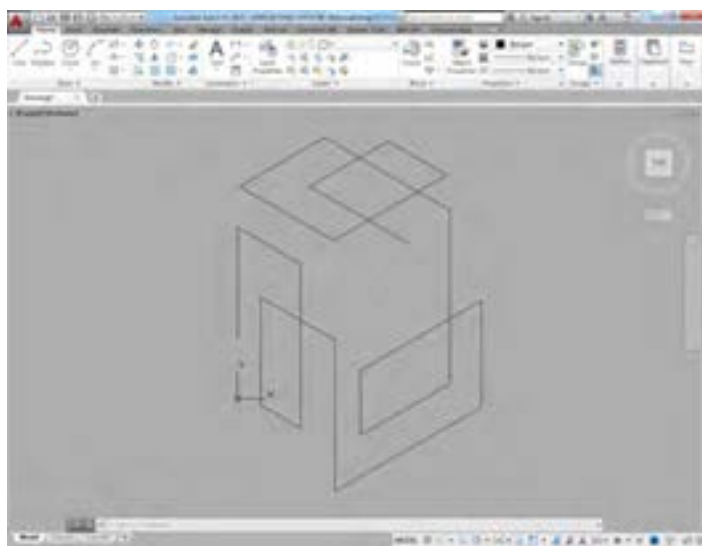
نقشه‌های این تمرین را به کمک دستورهایی که تاکنون آموخته‌اید، ترسیم کنید.



تصویر مجسم در اتوکد

اتوکد ابزار ترسیمی کاملی است. بنابراین برای انواع ترسیم‌هایی که در پودمان‌های دو و سه، آموزش داده شده است ابزارهای مناسبی را فراهم نموده است. یکی از ابزارهای کمکی که به منظور تسهیل مراحل ترسیم تصاویر مجسم در اتوکد تدارک دیده شده است، ابزار (Isometric Drafting) است. از طریق این ابزار کمکی می‌توان شرایطی را ایجاد کرد که در صورت استفاده از ابزار کمکی Ortho که راستای حرکت خطوط را ثابت می‌کند، تمام خطوط در زاویه دلخواه حرکت کنند. مراحل اجرای این دستورات کمکی به این ترتیب است:

با کلیک روی نماد مربوط در نوار وضعیت که معمولاً پایین و سمت راست صفحه تصویر است، نشانگر ماوس تغییر وضعیت داده و برای ترسیم ایزومتریک آماده می‌شود.



شکل ۱۸- ترسیم ایزومتریک در اتوکد

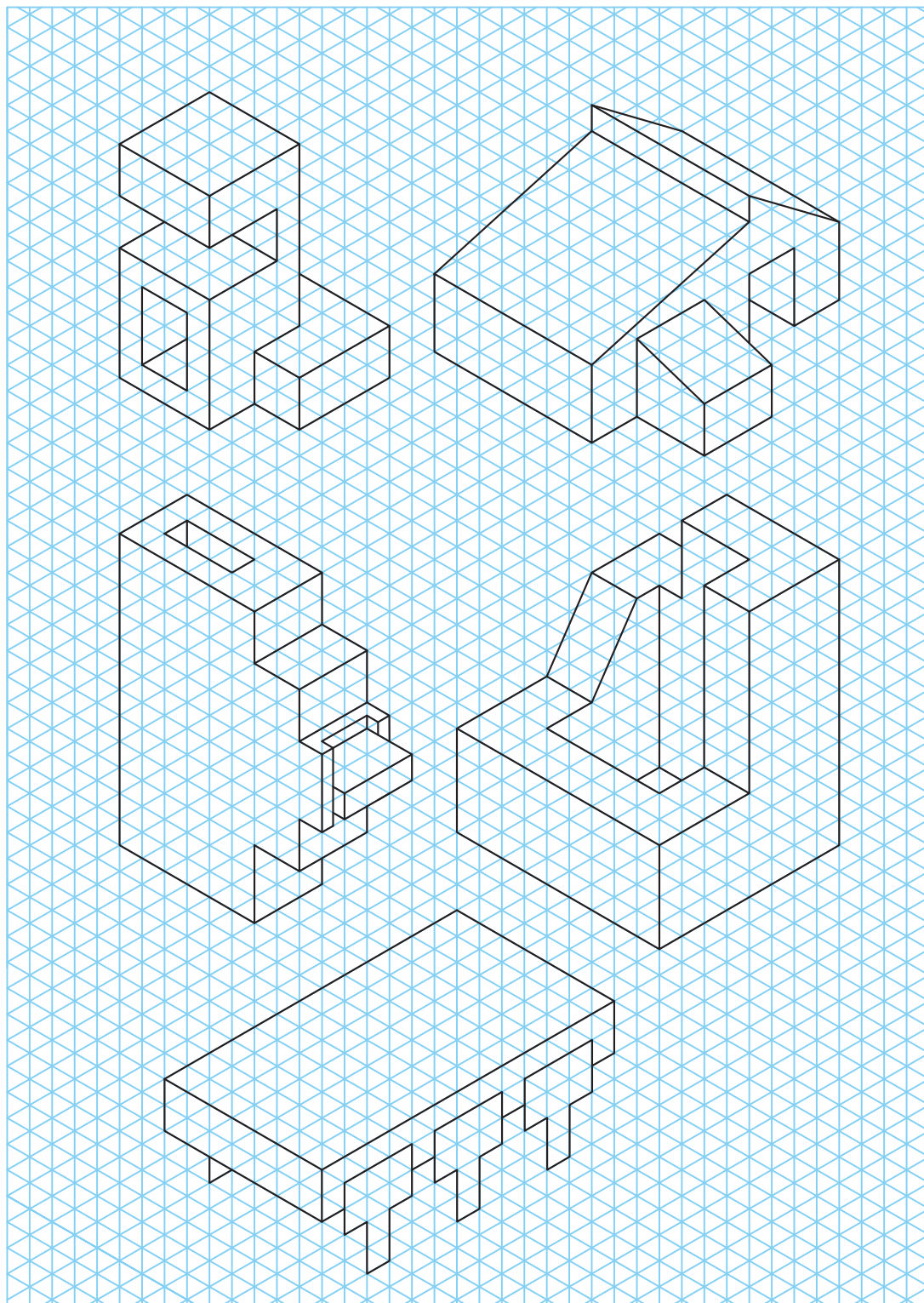
اگر همزمان ابزار کمکی Ortho که با کلید میان‌بر F8 فعال می‌شود، روشن باشد ماوس فقط در دو راستای مورد نظر که دست کم زاویه یکی از آنها نسبت به خط افق سی درجه است قفل می‌شود. با کلید میان‌بر F5 می‌توان نشانگر ماوس را چرخاند و به دیگر راستاها دسترسی پیدا کرد.

در ترسیم ایزومتریک، خط‌کش و دستان ما در سه جهت افقی، راست و چپ حرکت می‌کنند که این کار با همین کلید F5 میسر است (شکل ۱۸).

قفل کردن موقت راستای خطوط (Polar Tracking)

از این دستور کمکی می‌توان برای قفل شدن موقت راستای خطوط در زاویه‌های دلخواه استفاده کرد. به‌عنوان مثال برای اینکه خطوط بر روی زاویه‌های ۰، ۴۵ و ۹۰ درجه موقتاً قفل شود با کلیک راست روی نماد این دستور کمکی در نوار وضعیت می‌توان این زاویه‌ها را انتخاب کرد. هنگام فعال کردن این حالت (کلید میان‌بر F5) خطوط فقط در راستای مورد نظر حرکت می‌کنند. این کار برای ترسیم اشکال و نقشه‌های کوالیر بسیار مفید است.

نقشه‌های این تمرین را به کمک دستورهایی که تاکنون آموخته‌اید، ترسیم کنید.



پروژه

شما می‌توانید این ترسیم‌ها را با کمک دستوراتی که تاکنون آموخته‌اید انجام دهید. برای انجام هر کدام از نمونه‌های ارائه شده دستوراتی لازم است که در توضیح هر کدام آمده است. هر چند که با کمک خلاقیت خود می‌توانید از دستورات متنوع دیگری نیز استفاده کنید و زمان ترسیم را کاهش دهید! در انتهای فرایند ترسیم، کار خود را در پوشه مربوط به فعالیت‌های کلاسی ذخیره کنید.

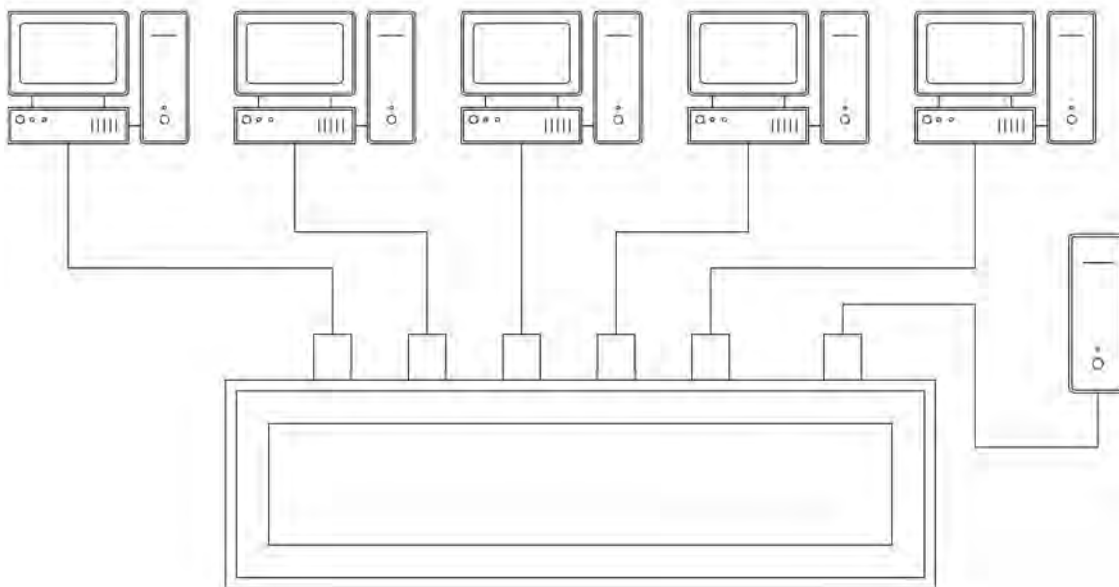
ترسیم نمودار شبکه

نقشه این پروژه شمایی از یک شبکه رایانه‌ای را نشان می‌دهد که نحوه ارتباط دستگاه‌ها باهم مشخص هستند. این شکل را شما می‌توانید با کمک دستوراتی که آموخته‌اید رسم کنید و تغییرات دلخواه را روی آن با صلاحدید هنرآموزتان اعمال کنید.

پروژه ۱

توجه

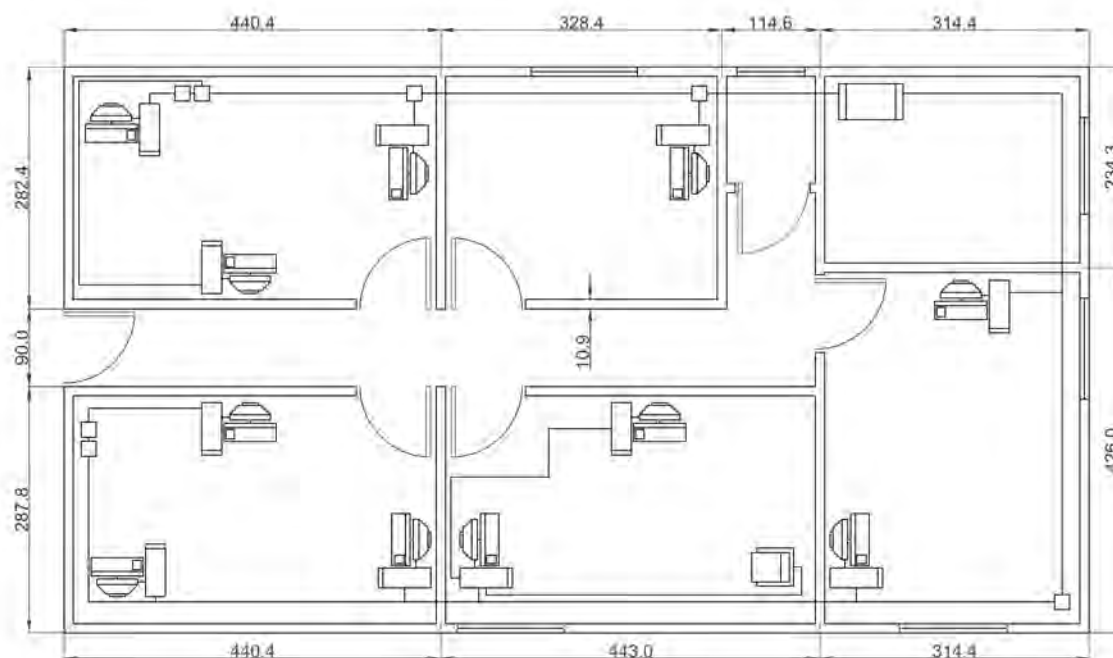
- برای رسم این پروژه می‌توانید از تمرین‌های ۱ و ۷ کمک بگیرید.
- در نقشه‌های شماتیک اندازه‌ها اهمیت چندانی ندارند ولی باید همه چیز متناسب ترسیم شود. دقت کنید که این نقشه برای نمایش نحوه اتصال رایانه‌ها در یک شبکه ترسیم شده است.



پلان استقرار

نقشه این پروژه هم شمایی از یک شبکه رایانه‌ای را نشان می‌دهد با این تفاوت که این بار این شبکه در یک دفتر کار مستقر شده است. دقت کنید که برای تفهیم بهتر از نمای بالای دفتر کار استفاده شده است. به نحوه سیم‌کشی‌ها دقت کنید. این نقشه می‌تواند به اجراکار کمک کند که مطابق با نظر طراح، سامانه‌ها را نصب و راه‌اندازی کند.

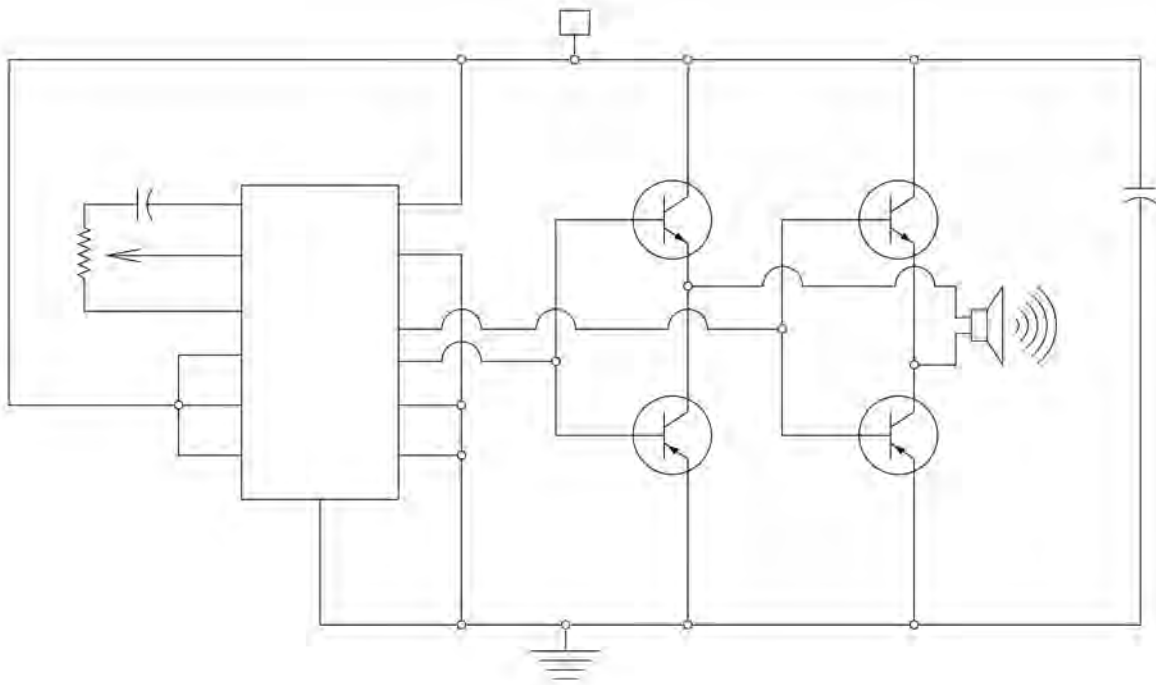
در نقشه‌های پلان یا دید از بالای مکان‌ها با توجه به این که مطابق نقشه معماری ترسیم می‌شوند اندازه‌ها مهم هستند و باید دقیق باشند. بنابراین اجراکار یا نصب‌کننده سامانه مورد نظر می‌تواند از روی چنین نقشه‌ای و با داشتن مقیاس، برآورد صحیحی از مواد مصرفی داشته باشد.



مدار الکترونیکی

نقشه این پروژه نقشه شماتیک یک مدار الکترونیکی است. برای رسم این پروژه می‌توانید از تمرین‌های ۱، ۵ نیز کمک بگیرید در ضمن می‌توانید از مجموعه دستوراتی که فراگرفته‌اید برای سرعت بیشتر در ترسیم استفاده کنید.

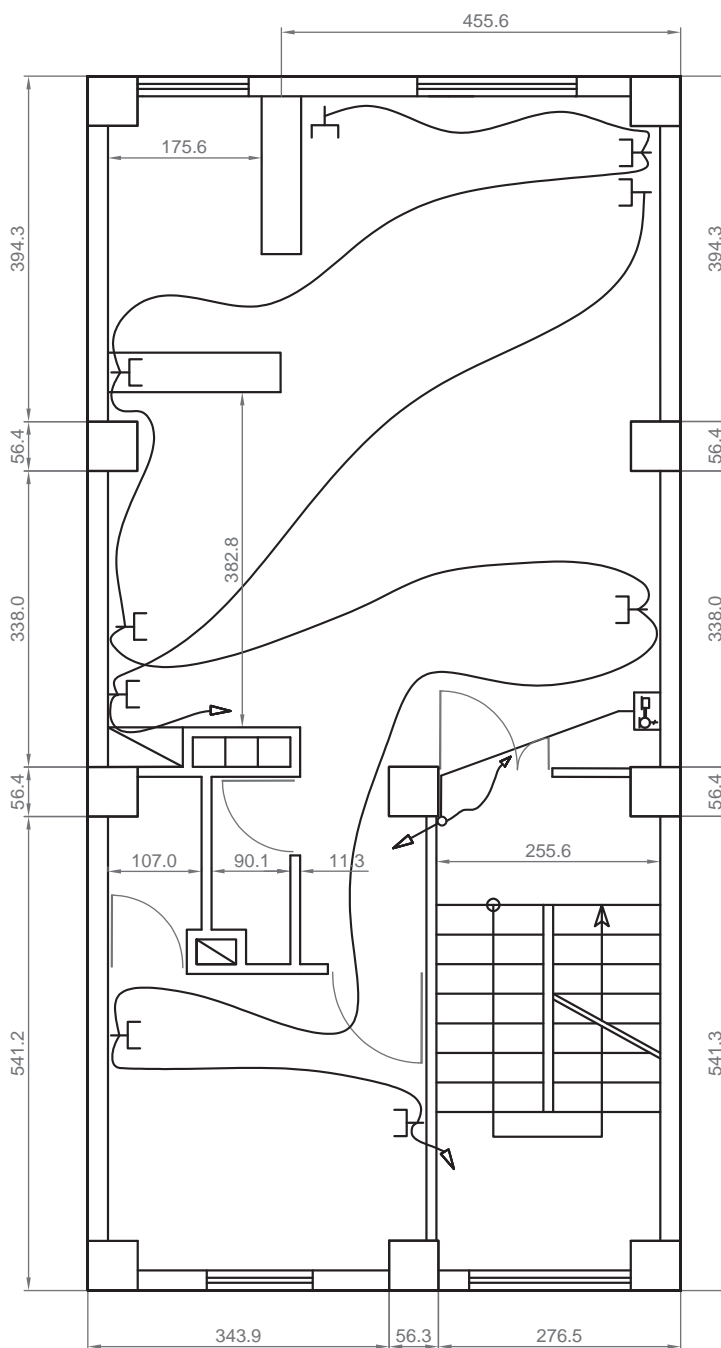
در این گونه نقشه‌ها از نمایش اختصاری و نمادین اجزای یک مدار استفاده شده است. لازم است که شما تمامی علائم اختصاری را بشناسید تا بتوانید به راحتی چنین نقشه‌هایی را بخوانید.



پلان سیم‌کشی منزل

نقشه این پروژه، نقشه پلان سیم‌کشی منزل است.

این‌گونه نقشه‌ها بر اساس نقشه‌های معماری تهیه می‌شوند. در واقع می‌توانید نقشه‌های معماری را از متخصصان بگیرید و فقط جزئیات اجرایی تأسیسات برقی را روی آن پیاده کنید.



جدول ارزشیابی پایانی



نمره	شاخص تحقق	نتایج مورد انتظار	استاندارد عملکرد (کیفیت)	تکالیف عملکردی (واحدهای یادگیری)	عنوان پودمان
۳	نصب، راه‌اندازی و تنظیم نرم‌افزار نقشه‌کشی برای ترسیم، به‌کارگیری دستورهای ترسیمی و ویرایشی در محیط نرم‌افزار، ترسیم نقشه‌های نمونه و سفارشی با نرم‌افزار مطابق جزئیات و اندازه‌ها مطابق سفارش	بالاتر از حد انتظار	راه‌اندازی و تنظیم نرم‌افزار و ترسیم نقشه با نرم‌افزار	راه‌اندازی نرم‌افزار	ترسیم با رایانه
۲	نصب، راه‌اندازی و تنظیم نرم‌افزار نقشه‌کشی برای ترسیم، به‌کارگیری دستورهای ترسیمی و ویرایشی در محیط نرم‌افزار	در حد انتظار		ترسیم در محیط نرم‌افزار	
۱	نصب، راه‌اندازی و تنظیم نرم‌افزار نقشه‌کشی برای ترسیم	پایین‌تر از حد انتظار			
				نمره مستمر از ۱	
				نمره پودمان از ۳	
				نمره پودمان از ۲۰	